

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-043484

(43)Date of publication of application : 15.02.2000

(51)Int.Cl.

B43L 1/04
G03B 21/00
G06F 3/03
G06F 3/033

(21)Application number : 10-215751

(22)Date of filing : 30.07.1998

(71)Applicant : RICOH CO LTD

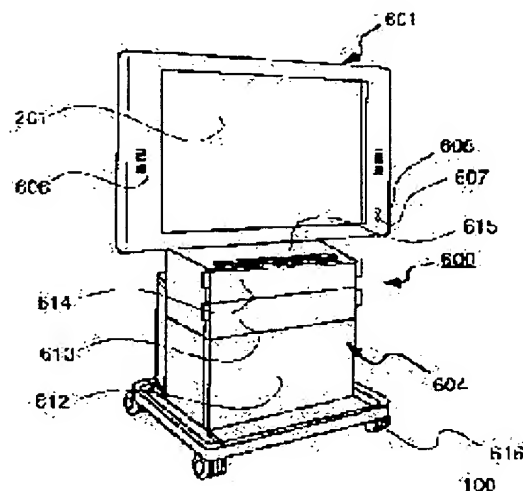
(72)Inventor : OMURA KATSUYUKI
TSUDA KUNIKAZU
TANAKA MAKOTO
KITAGUCHI TAKASHI
BEPPU TOMOHIKO
FURUTA TOSHIYUKI
INOUE TAKAO
YANO TAKASHI

(54) ELECTRONIC WHITEBOARD SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic whiteboard system wherein the overall system is miniaturized and integrated, and at the same time, the operation property, the handling property, and the convenience are improved.

SOLUTION: This electronic whiteboard system 100 is equipped with a PDP for the display of characters and images, a touch input device for which a touch panel face is arranged on the front face of the PDP, a printer which outputs image data on a recording paper, and a computer which performs a display control of the PDP and a printing control of the printer based on the input from the touch input device. In addition, a board part 601 to hold the display face and a writing face of the electronic whiteboard being constituted using the PDP and the touch input device, at a specified height, a printer housing part 614 in which the printing device is housed, and a computer housing part 612 in which the computer is housed, are provided, and also, a box body unit 600 in which respective parts are arranged in an order from the bottom in the vertical direction, the computer housing part 612, the printer housing part 614 and the board part 601, is provided.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-43484
(P2000-43484A)

(43)公開日 平成12年2月15日(2000.2.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 4 3 L 1/04		B 4 3 L 1/04	F 2 C 0 7 1
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 5 B 0 6 8
G 0 6 F 3/03	3 4 0	G 0 6 F 3/03	3 4 0 5 B 0 8 7
3/033	3 5 0	3/033	3 5 0 E

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 52 頁)

(21)出願番号 特願平10-215751

(22)出願日 平成10年7月30日(1998.7.30)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 大村 克之

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 津田 邦和

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

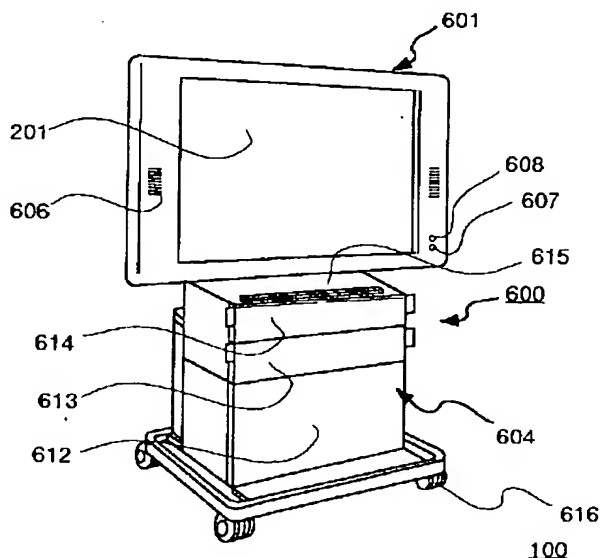
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子黒板システム

(57)【要約】

【課題】 システム全体の小型化・一体化を図ると共に、操作性・取扱性・利便性の向上を図った電子黒板システムを提供すること。

【解決手段】 電子黒板システム100は、文字および画像を表示するためのPDPと、PDPの前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、画像データを記録紙に出力するプリンタと、タッチ入力装置からの入力に基づいてPDPの表示制御およびプリンタの印刷制御を行うコンピュータとを備え、さらに、PDPおよびタッチ入力装置を用いて構成される電子黒板の表示面および書き込み面を所定の高さに保持するボード部601、印刷装置を収納するプリンタ収納部614およびコンピュータを収納するコンピュータ収納部612を有し、かつ、これら各部が鉛直方向の下からコンピュータ収納部612、プリンタ収納部614、ボード部601の順に配置された筐体ユニット601を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、画像データを記録紙に出力する印刷装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御および前記印刷装置の印刷制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記制御装置は、パーソナルコンピュータであり、前記表示装置は、プラズマディスプレイであり、前記タッチ入力装置は、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手段が前記タッチパネル面に表面弾性波を発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入力する超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置であり、かつ、前記受信手段で受信した表面弾性波の受信信号を前記受信手段から取り出すための信号線が接続された位置を覆うように、前記信号線が接続された位置の前記表示装置側の面に電磁波を遮蔽する遮蔽部材を備え、さらに、前記電子黒板の表示面および書き込み面を所定の高さに保持する保持部、前記印刷装置を収納する印刷装置収納部および前記制御装置を収納する制御装置収納部を有し、かつ、これら各部が鉛直方向の下から前記制御装置収納部、前記印刷装置収納部、前記保持部の順に配置された筐体ユニットを備えたことを特徴とする電子黒板システム。

【請求項 2】 文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記タッチ入力装置は、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手段が前記タッチパネル面に表面弾性波を発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入力する超音波表

面弾性波方式のタッチ入力装置であり、さらに、前記受信手段で受信した表面弾性波の受信信号を前記受信手段から取り出すための信号線が接続された位置を覆うように、かつ、前記信号線が接続された位置の前記表示装置側の面に電磁波を遮蔽する遮蔽部材を配置したことを特徴とする電子黒板システム。

【請求項 3】 前記表示装置は、プラズマディスプレイからなることを特徴とする請求項 2 記載の電子黒板システム。

10 【請求項 4】 前記遮蔽部材は、銅箔テープであることを特徴とする請求項 1～3 記載のいずれか一つの電子黒板システム。

【請求項 5】 文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、画像データを記録紙に出力する印刷装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御および前記印刷装置の印刷制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記制御装置は、パーソナルコンピュータであり、さらに、前記電子黒板の表示面および書き込み面を所定の高さに保持する保持部、前記印刷装置を収納する印刷装置収納部および前記制御装置を収納する制御装置収納部を有し、かつ、これら各部が鉛直方向の下から前記制御装置収納部、前記印刷装置収納部、前記保持部の順に配置された筐体ユニットを備えたことを特徴とする電子黒板システム。

【請求項 6】 前記筐体ユニットは、前記印刷装置収納部の上方で、かつ、前記保持部の下方の位置に、前記パーソナルコンピュータに接続されるキーボードを載置するためのキーボード載置部を有することを特徴とする請求項 1 または 5 記載の電子黒板システム。

【請求項 7】 前記保持部は、前記筐体ユニットが載置された水平面に対する前記電子黒板の表示面および書き込み面の角度を調整する角度調整手段を備えたことを特徴とする請求項 1、5 または 6 記載の電子黒板システム。

【請求項 8】 さらに、前記表示装置は、デジタルカメラ、DVD プレイヤー、ビデオ機器等の各種情報機器や、AV 機器を接続するための複数の接続端子を有し、前記接続端子を用いて大画面モニタとして使用可能であることを特徴とする請求項 1～7 記載のいずれか一つの電子黒板システム。

【請求項 9】 文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子

黒板システムにおいて、

前記タッチ入力装置は、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手段が前記タッチパネル面に表面弾性波を発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入力する超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置であることを特徴とする電子黒板システム。

【請求項10】 文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、画像データを記録紙に出力する印刷装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御および前記印刷装置の印刷制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記タッチ入力装置は、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手段が前記タッチパネル面に表面弾性波を発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入力する超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置であり、さらに、前記電子黒板の表示面および書き込み面を所定の高さに保持する保持部、前記印刷装置を収納する印刷装置収納部および前記制御装置を収納する制御装置収納部を有し、かつ、これら各部が鉛直方向の下から前記制御装置収納部、前記印刷装置収納部、前記保持部の順に配置された筐体ユニットを備えたことを特徴とする電子黒板システム。

【請求項11】 文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記タッチ入力装置は、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手

段が前記タッチパネル面に表面弾性波を発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入力する超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置であり、かつ、前記受信手段で受信した表面弾性波の受信信号を前記受信手段から取り出すための信号線が接続された位置を覆うように、前記信号線が接続された位置の前記表示装置側の面に電磁波を遮蔽する遮蔽部材を備えたことを特徴とする電子黒板システム。

【請求項12】 文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、画像データを記録紙に出力する印刷装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御および前記印刷装置の印刷制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、さらに、前記電子黒板の表示面および書き込み面を所定の高さに保持する保持部、前記印刷装置を収納する印刷装置収納部および前記制御装置を収納する制御装置収納部を有し、かつ、これら各部が鉛直方向の下から前記制御装置収納部、前記印刷装置収納部、前記保持部の順に配置された筐体ユニットを備えたことを特徴とする電子黒板システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、文字および画像を表示するための表示装置と、表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、タッチ入力装置からの入力に基づいて表示装置の表示制御を行う制御装置とを備え、該表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムに関し、より詳細には、システム全体の小型化・一体化を図ると共に、操作性・取扱性・利便性の向上を図った電子黒板システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ホワイトボードや、書き込みシート等の書き込み面に筆記用具を用いて書き込んだ手書きの情報を、専用のスキャナで読み取り、専用のプリンタで記録紙に出力する電子黒板装置が知られており、この種の電子黒板装置は、所謂、コピーボードとして使用されている。

【0003】また、電子黒板の書き込み面にタッチパネルを配置して、書き込み面に手書きで書き込んだ情報をリアルタイムで入力する電子黒板システムも提供されている。例えば、マイクロフィールド グラフィックス社製 (Microfield Graphics, Inc.) のソフトボードは、書

き込み面であるホワイトボード上に光学式タッチパネルを配設し、このホワイトボード上に書かれた文字や絵等のビジュアルデータを、接続されたパソコン（パーソナルコンピュータ）にリアルタイムで取り込めるタッチ入力装置である。このソフトボードを用いた電子黒板システムでは、ソフトボードで取り込んだビジュアルデータを、パソコンに入力してCRTに表示したり、液晶プロジェクターを用いて大型のスクリーンに表示したり、あるいはプリンタで記録紙に出力することが可能である。また、ソフトボードが接続されたパソコンの画面を液晶

【0004】さらに、文字および画像を表示するための表示装置と、表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、タッチ入力装置からの入力に基づいて表示装置の表示制御を行う制御装置とを備え、表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成した電子黒板システムも提供されている。例えば、スマート テクノロジーズ社製（SMART Technologies Inc.）のスマート2000では、パソコンに接続された液晶プロジェクターを用いて文字・絵・図形・グラフィックの画像をパネルに投影し、該パネルの投影面（表示面）の前面に配設された感圧式タッチパネル（書き込み面）を用いて手書きの情報をパソコンに取り込み、パソコン内で手書きの情報と画像情報とを合成し、再度液晶プロジェクターを介してリアルタイムで表示できるようにしている。

【0005】また、このような電子黒板システムに音声・画像等の通信機能を組み込み、遠隔地間を通信回線で接続することにより、電子会議システムとしても利用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の電子黒板システムは、すでに会議、プレゼンテーション、教育等に広く利用されており、その使用効果が高く評価されているものの、基本的には固定した場所を使用することを前提としてシステムが構成されている。したがって、電子黒板システムを構成する、表示装置、タッチ入力装置、パソコン（制御装置）、プリンタ等の各装置の全てまたは一部が別体の装置として提供されているため、システムを構成する装置点数が多く、設置スペースを広く必要とするという問題点や、移動・設置が容易でないという問題点があった。換言すれば、システム全体が大型であり、装置点数が多く、操作性・取扱性・利便性が必ずしも十分でないという問題点があった。

【0007】具体的には、複数の会議室や、複数の部署で1つの電子黒板システムを共有し、必要に応じて移動させて利用する場合、装置点数が多いため、移動に手間がかかると共に、各装置の再接続等を行う必要があるた

め、設置に時間がかかるという不具合が発生する。特に、ユーザが一人で移動・設置を短時間で行うのは容易ではなかった。

【0008】また、上記従来の電子黒板システムでは、表示面と書き込み面を一致させて使用する場合には、表示装置として液晶プロジェクターを使用する必要があるため、システム全体の大型化が避けられず、設置スペースを広く必要とすると共に、使用する場所の照度（明るさ）を落とす必要があるという問題点もあった。

【0009】また、表示装置として液晶ディスプレイを用いることによって表示装置の小型化（薄型化）を図ることも考えられるが、液晶ディスプレイの視野角は狭く、角度によっては非常に画面が見にくいいため、複数の人間が一つの表示装置を利用する電子黒板システムの表示装置として利用するにはふさわしくないという問題がある。また、大画面の液晶ディスプレイを電子黒板システムの表示装置として利用することは、電子黒板システムのコストを増大させるという問題もある。

【0010】さらに、近年、各種情報機器やAV機器の普及によって、会議、プレゼンテーション、教育等の現場においても、デジタルカメラ、DVDプレイヤー、ビデオ機器を頻繁に用いるようになってきているが、従来の電子黒板システムは、これらの機器を併せて使用することを考慮していないため、操作性・取扱性・利便性が必ずしも十分でないという問題点があった。例えば、これらの機器を使用する場合、一旦、パソコン等の制御装置を介して入力する必要があるため、接続が面倒であったり、各機器の操作に加えて、パソコンの操作を行う必要があり、作業が煩雑になる。特に、デジタルカメラとDVDプレイヤーとビデオ機器とを交互に切り換えて使用する等、複数の機器を使用する場合には、さらに接続および操作が煩雑となり、会議等の流れを損なう虞がある。

【0011】本発明は上記に鑑みてなされたものであって、システム全体の小型化・一体化を図ると共に、操作性・取扱性・利便性の向上を図った電子黒板システムを提供することを目的とする。

【0012】また、本発明は上記に鑑みてなされたものであって、パーソナルコンピュータを介さずに、各種情報機器、AV機器の接続および操作が行える電子黒板システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係る電子黒板システムは、文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、画像データを記録紙に出力する印刷装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御および前記印刷装置の印刷制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電

子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記制御装置が、パーソナルコンピュータであり、前記表示装置が、プラズマディスプレイであり、前記タッチ入力装置が、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手段が前記タッチパネル面に表面弾性波を発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入力する超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置であり、かつ、前記受信手段で受信した表面弾性波の受信信号を前記受信手段から取り出すための信号線が接続された位置を覆うように、前記信号線が接続された位置の前記表示装置側の面に電磁波を遮蔽する遮蔽部材を備え、さらに、前記電子黒板の表示面および書き込み面を所定の高さに保持する保持部、前記印刷装置を収納する印刷装置収納部および前記制御装置を収納する制御装置収納部を有し、かつ、これら各部が鉛直方向の下から前記制御装置収納部、前記印刷装置収納部、前記保持部の順に配置された筐体ユニットを備えたものである。

【0014】また、請求項2に係る電子黒板システムは、文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記タッチ入力装置が、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手段が前記タッチパネル面に表面弾性波を発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入力する超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置であり、さらに、前記受信手段で受信した表面弾性波の受信信号を前記受信手段から取り出すための信号線が接続された位置を覆うように、かつ、前記信号線が接続された位置の前記表示装置側の面に電磁波を遮蔽する遮蔽部材を配置したものである。

【0015】また、請求項3に係る電子黒板システムは、請求項2記載の電子黒板システムにおいて、前記表示装置が、プラズマディスプレイからなるものである。

【0016】また、請求項4に係る電子黒板システムは、請求項1～3記載のいずれか一つの電子黒板システムにおいて、前記遮蔽部材が、銅箔テープであるものである。

【0017】また、請求項5に係る電子黒板システムは、文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、画像データを記録紙に出力する印刷装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御および前記印刷装置の印刷制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記制御装置が、パーソナルコンピュータであり、さらに、前記電子黒板の表示面および書き込み面を所定の高さに保持する保持部、前記印刷装置を収納する印刷装置収納部および前記制御装置を収納する制御装置収納部を有し、かつ、これら各部が鉛直方向の下から前記制御装置収納部、前記印刷装置収納部、前記保持部の順に配置された筐体ユニットを備えたものである。

【0018】また、請求項6に係る電子黒板システムは、請求項1または5記載の電子黒板システムにおいて、前記筐体ユニットが、前記印刷装置収納部の上方で、かつ、前記保持部の下方の位置に、前記パーソナルコンピュータに接続されるキーボードを載置するためのキーボード載置部を有するものである。

【0019】また、請求項7に係る電子黒板システムは、請求項1、5または6記載の電子黒板システムにおいて、前記保持部が、前記筐体ユニットが載置された水平面に対する前記電子黒板の表示面および書き込み面の角度を調整する角度調整手段を備えたものである。

【0020】また、請求項8に係る電子黒板システムは、請求項1～7記載のいずれか一つの電子黒板システムにおいて、さらに、前記表示装置は、デジタルカメラ、DVDプレイヤー、ビデオ機器等の各種情報機器や、AV機器を接続するための複数の接続端子を有し、前記接続端子を用いて大画面モニタとして使用可能であるものである。

【0021】また、請求項9に係る電子黒板システムは、文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記タッチ入力装置が、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手段が前記タッチパネル面に表面弾性波を

発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入力する超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置であるものである。

【0022】また、請求項10に係る電子黒板システムは、文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、画像データを記録紙に出力する印刷装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御および前記印刷装置の印刷制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記タッチ入力装置が、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手段が前記タッチパネル面に表面弾性波を発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入力する超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置であり、さらに、前記電子黒板の表示面および書き込み面を所定の高さに保持する保持部、前記印刷装置を収納する印刷装置収納部および前記制御装置を収納する制御装置収納部を有し、かつ、これら各部が鉛直方向の下から前記制御装置収納部、前記印刷装置収納部、前記保持部の順に配置された筐体ユニットを備えたものである。

【0023】また、請求項11に係る電子黒板システムは、文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記タッチ入力装置が、表面弾性波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信された表面弾性波を所定の方向に反射させる反射手段と、前記反射手段で反射された表面弾性波を受信する受信手段と、を備え、前記発信手段が前記タッチパネル面に表面弾性波を発信し、前記反射手段が前記タッチパネル面を伝播してきた表面弾性波を前記受信手段の方向へ反射させ、前記受信手段が前記タッチパネル面を介して伝播してきた表面弾性波を受信することにより、表面弾性波の減衰量に基づいて前記タッチパネル面上のタッチ位置の座標を入

力する超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置であり、かつ、前記受信手段で受信した表面弾性波の受信信号を前記受信手段から取り出すための信号線が接続された位置を覆うように、前記信号線が接続された位置の前記表示装置側の面に電磁波を遮蔽する遮蔽部材を備えたものである。

【0024】また、請求項12に係る電子黒板システムは、文字および画像を表示するための表示装置と、前記表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、画像データを記録紙に出力する印刷装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記表示装置の表示制御および前記印刷装置の印刷制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、さらに、前記電子黒板の表示面および書き込み面を所定の高さに保持する保持部、前記印刷装置を収納する印刷装置収納部および前記制御装置を収納する制御装置収納部を有し、かつ、これら各部が鉛直方向の下から前記制御装置収納部、前記印刷装置収納部、前記保持部の順に配置された筐体ユニットを備えたものである。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電子黒板システムの実施の形態について、添付の図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0026】〔実施の形態1〕実施の形態1に係る電子黒板システムについて、

1. システム構成
2. 動作
3. 効果

の順で詳細に説明する説明する。

【0027】1. システム構成

図1は、実施の形態1に係る電子黒板システムのブロック構成図である。図1に示す電子黒板システム100は、主として、画像を表示するプラズマディスプレイパネル（以下「PDP」と記述する）101と、PDP101の前面に配置され、指先またはタッチペンでタッチ面（書き込み面）をタッチすることにより文字や図形等を入力可能なタッチ入力装置102と、指先またはタッチペンでタッチされたタッチ面上の座標位置の演算等を行うタッチ入力装置用コントローラ（以下「コントローラ」と記述する）103と、コントローラ103から座標位置情報を入力し、タッチ入力装置102を介して入力された文字・図形等をPDP101に描画する処理等、システム全体を制御するコンピュータ104（パーソナルコンピュータ）と、を備えている。

【0028】また、電子黒板システム100のコンピュータ104には各種の周辺機器を接続することができる。図1においては、一例として、原稿の画像を読み取るためのスキャナ105や画像データを記録紙に出力す

るプリンタ106がコンピュータ104に接続された様子が示されている。また、コンピュータ104を介して電子黒板システム100をネットワーク107に接続することができ、ネットワーク107上に接続された他のコンピュータで作成したデータをPDP101に表示したり、電子黒板システム100で作成したデータを他のコンピュータに転送することも可能となる。

【0029】さらに、図示することは省略するが、PDP101にはビデオ入力端子やスピーカー設けられており、ビデオプレイヤー108をはじめ、その他レーザディスクプレイヤー、DVDプレイヤー、ビデオカメラ等の各種情報機器やAV機器を接続し、PDP101を大画面モニタとして利用することができる。

【0030】ここで、PDP101としては、40インチ、50インチ等、電子黒板として利用可能な大画面タイプのものが用いられる。プラズマディスプレイには、大型化が可能であり、輝度が高くプロジェクターを用いた場合のように部屋を暗くする必要がなく、液晶ディスプレイと異なり視野角が広く、さらに、動画もスムーズに再生できるという特徴があることから、実施の形態1ではディスプレイとしてプラズマディスプレイを採用することにしている。このようにプラズマディスプレイを用いるため、実施の形態1における表示装置の薄型化（小型化）を図ることができる。

【0031】タッチ入力装置102としては、超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置が用いられる。図2は、電子黒板システム100において使用されるタッチ入力装置102の構成図である。このタッチ入力装置102は、透明な基板200を有すると共に、指先やタッチペンで文字・図形等を書き込むためのタッチ面（書き込み面）201となる基板200の一つの面に、表面弾性波を発信する発信用トランスデューサ202と、発信用トランスデューサ202から発信された表面弾性波を受信する受信用トランスデューサ203と、発信用トランスデューサ202から発信された表面弾性波をそれぞれ反射し、受信用トランスデューサ203に表面弾性波を導く反射アレイ204・205と、同様に、表面弾性波を発信する発信用トランスデューサ206と、発信用トランスデューサ206から発信された表面弾性波を受信する受信用トランスデューサ207と、発信用トランスデューサ206から発信された表面弾性波をそれぞれ反射し、受信用トランスデューサ207に表面弾性波を導く反射アレイ208・209とを有している。なお、タッチ面201はPDP101の画面サイズに対応したサイズを有している。

【0032】図2において、発信用トランスデューサ202・206および受信用トランスデューサ203・207は、それぞれケーブル210およびコネクタ211を介してコントローラ103に接続されている。ケーブル210は、基板200の端部に沿って発信用トランス

デューサ202・206および受信用トランスデューサ203・207まで最短距離を通るように配線することが好ましいが、ここでは図示を省略する。

【0033】また、ケーブル210と受信用トランスデューサ203・207とを接続する際には、ケーブル210のシールド層を剥がして受信用トランスデューサ203・207に接続する必要がある。そのため、シールド層が剥がされたケーブル210の部分がアンテナとなってPDP101から発生される電磁波をノイズとして拾ってしまうため、PDP101および基板200の間に遮蔽部材、例えば銅製のシールドテープ（銅箔テープ）を設けることにしている。このシールドテープは、PDP101と超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置102とを組み合わせた場合、PDP101から発生される電磁波の影響を受けてタッチ入力装置102が精度良く機能しないことを本発明の発明者らが見出した結果に基づいて設けられたものである。

【0034】図3は、このシールドテープを説明する説明図である。図3は、基板200において受信用トランスデューサ202・206が設けられた部分をタッチ面201から見た様子を示し、シールドテープ300は、マスキングテープ301を挟んで基板200のPDP101に対向する面（タッチ面201と反対側の面）に貼付されている。この図3に示すシールドテープ300はL字上の形状を有し、実験の結果、幅が35mm±3mm、基板200に対する縦方向の長さが70mm±20mm、基板200に対する横方向の長さが130mm±20mmというサイズのものが最適であると確認されている。

【0035】なお、図3においては、受信用トランスデューサ203・207を覆うようにシールドテープ300をPDP101および基板200の間に設けることにしたが、さらに、タッチ面201側にも同様なシールドテープを設けることにより、ノイズ対策の強化を図ることができる。この場合、一枚のシールドテープで受信用トランスデューサ203・207を覆うようにしても良い。ただし、タッチ面201側にシールドテープを設ける場合は、反射アレイ205・209にシールドテープが接触しないように注意する必要がある。

【0036】基板200としては、透明で表面弾性波を伝播することが可能なものであれば、ガラス、プラスチック等、いかなる種類の材料を用いることにしても良い。また、例えば、基板200をガラス基板とした場合、反射アレイ204・205・208・209は、ガラスペーストをスクリーン印刷した後、ガラス基板200を所定の温度で焼成して形成される。

【0037】続いて、ユーザが指先またはタッチペンでタッチ面をタッチした場合に、そのタッチ位置の座標を特定する方法の概略を説明する。図4は、タッチ位置の座標を特定する処理を説明するための説明図である。図

4において、発信用トランスデューサ202および受信トランスデューサ203はタッチ位置のX軸方向の位置を検出するために用いられ、発信用トランスデューサ206および受信トランスデューサ207はタッチ位置のY軸方向の位置を検出するために用いられる。ここでは、説明の便宜上、X軸方向の位置を検出する処理を中心に説明する。

【0038】タッチ位置の座標を特定する処理は、タッチ入力装置102およびコントローラ103によって実行される。発信用トランスデューサ202は、コントローラ103から電気信号を入力し、入力した電気信号を機械振動に変換する。その結果、基板200のタッチ面201の表面または界面に沿って伝播する表面弾性波が発生する。

【0039】発信用トランスデューサ202によって発生された表面弾性波は、反射アレイ204を構成する各反射素子により、発信側トランスデューサ202に近い方から順次90度反射され、タッチ面201を伝播していくことになる。すなわち、反射アレイ204を構成する各反射素子により、表面弾性波の一部が反射され、一部が透過するという現象が繰り返され、タッチ面201の全面にわたって表面弾性波が伝播していく。反射アレイ204の構成する各反射素子によって反射された表面弾性波は、タッチ面201の縦方向に平行に、かつ反射させられた反射素子の位置に基づく時間差を持ってタッチ面201を伝播していく。そして、反射アレイ205は、タッチ面201を伝播してきた表面弾性波を90度反射し、反射した表面弾性波を受信用トランスデューサ203に導く。

【0040】受信トランスデューサ203は、表面弾性波を受信して電気信号に変換し、コントローラ103に入力する。コントローラ103は、入力した電気信号を増幅した後、整流およびA/D変換処理を行う。そして、コントローラ103は、A/D変換した信号を時間軸に沿って信号処理することにより、タッチ面201におけるX軸方向の位置を時間に対応させる。

【0041】例えば、図4に示すように、ユーザがタッチ面201の任意の位置を指先でタッチしたものとすると、この場合、タッチ位置を伝播している表面弾性波は指先によって吸収または散乱され、大きな減衰を受けることになる。このような減衰を受けた時点を上記した信号処理の結果に基づいて特定することにより、タッチ位置のX軸方向における位置を特定することができる。具体的には、図4に示すように、タッチ面201を横切る実線がタッチ位置のX軸方向における位置として特定される。

【0042】タッチ位置のY軸方向の位置についても、発信用トランスデューサ206、受信トランスデューサ207および反射アレイ208・209を用いてX軸方向の位置を特定する処理と同様の処理を行うことによ

って特定することができる。具体的には、図4に示すように、タッチ面201を横切る点線がタッチ位置のY軸方向における位置として特定される。

【0043】コントローラ103は、このようにしてX軸方向およびY軸方向の位置を特定し、図1に示したコンピュータ104に座標位置情報として入力する。コンピュータ104は入力した座標位置情報に基づいて、ユーザがタッチ面201をタッチした位置にマウスカーソルを一致させてPDP101に表示する等、後に説明する各種の処理を実行する。

【0044】なお、受信トランスデューサ203・207で受信する際の表面弾性波は各反射アレイによる反射およびタッチ面201の伝播によって減衰しており、受信トランスデューサ203・207から出力される電気信号は非常に小さい。したがって、PDP101から発生される電磁波等のノイズが混入すると、ノイズの影響でタッチ面201がタッチされたことによる表面弾性波の減衰を検出することができなくなる。図3に示したシールドテープ300はこのような事態の発生を防止するために設けられており、このシールドテープ300の存在により、実施の形態1においては精度の高いタッチ位置の座標検出が可能となる。換言すれば、このシールドテープ300は、超音波弾性波方式のタッチ入力装置102と共に用いる表示装置としてプラズマディスプレイを採用できるようにするための大きな役割を有している。

【0045】続いて、図2に示したコンピュータ104の概略構成を説明する。図5は、コンピュータ104のブロック構成図である。図5に示すコンピュータ104は、パーソナルコンピュータであって、システム全体を制御するCPU500と、ブートプログラム等を記憶したROM501と、CPU500のワークエリアとして使用されるRAM502と、文字、数値、各種指示等の入力を行うためのキーボード503と、カーソルの移動や範囲選択等を行うためのマウス504と、オペレーティング・システム(OS)505、電子黒板システム100を電子黒板として機能させる電子黒板ソフト506、タッチ入力装置102およびコントローラ103を座標入力装置としてコンピュータ104上で動作させるタッチパネルドライバ507およびワードプロセッサ・表計算ソフト等の各種アプリケーションプログラム508等を記憶したハードディスク509と、PDP101と接続され、PDP101に対する画像の表示を制御するグラフィックス・ボード510と、電子黒板システム100をコンピュータ104を介してネットワーク107に接続するネットワーク・カード511（またはモデムでも良い）と、コントローラ103、スキャナ105、プリンタ106等を接続するためのインターフェイス(I/F)512と、上記各部を接続するためのバス513と、を備えている。

【0046】図5においては、説明の便宜上、コンピュータ104に周辺機器を接続するためのインターフェイスを1/F512という一つのブロックで示すことにしたが、具体的に1/F512は、例えばコントローラ103を接続するためのRS-232Cのようなシリアル・インターフェイス、プリンタ106を接続するためのセントロニクスのようなパラレル・インターフェイス、スキャナを接続するためのSCSI等で構成される。

【0047】なお、図1に示したように、コントローラ103をコンピュータ104から独立させた構成として10内蔵することにも良い。また、図5に図示することは省略するが、コンピュータ104にはフロッピーディスクドライブ装置、CD-ROMドライブ装置、MODドライブ装置等が搭載されている。

【0048】以上説明した電子黒板システム100を構成する各装置は、筐体ユニットに収納されて一体化され、システム全体の小型化・操作性・取扱性・利便性の向上が図られる。このように筐体ユニットに電子黒板システム100を収納するのは、電子黒板システム100が、図1に示したような複数の装置で構成されるため、これらを別々に管理することになると広い設置スペースが必要であり、かつ、移動に手間がかかるという問題が発生するからである。

【0049】図6は電子黒板システム100を収納した筐体ユニットを前方側から見た斜視図であり、図7は後方側から見た斜視図である。図6および図7に示す筐体ユニット600は、PDP101およびタッチ入力装置102を収納したパネル部601と、コントローラ103を収納したコントローラ収納部602と、パネル部601およびコントローラ収納部602を所定の高さで支持するスタンド603を有すると共に、コンピュータ104、スキャナ105、プリンタ106、ビデオプレイヤー108等を収納する機器収納部604と、から構成される。

【0050】PDP101およびタッチ入力装置102は、PDP101の前面にタッチ入力装置102が位置するようにして一体化され、図6に示すように、パネル部601前面にタッチ入力装置102のタッチ面201が現れるようにしてパネル部601に収納される。このように、パネル部601はPDP101およびタッチ入力装置102を収納して、電子黒板の表示面および書き込み面（タッチ面201）を構成する。

【0051】また、コントローラ103は、図7に示すように、パネル部601の背面に設けられたコントローラ収納部602に収納される。そして、パネル部601は、PDP101の画像表示面およびタッチ入力装置101のタッチ面201が所定の高さに位置するように、ステー605を介して機器収納部604のスタンド603に取り付けられて支持される。また、コントローラ収

納部602も同様に、スタンド603に取り付けられる。

【0052】なお、図6に示すパネル部601の前面側において、606はスピーカを、607はPDP101の電源ランプをそれぞれ示している。また、詳細な説明については省略するが、実施の形態1に係る電子黒板システム100においては、コンピュータ104、ビデオプレイヤー108等のPDP101に対する画像出力元の切り換え、ボリューム調整等をリモコンで操作することも可能であり、608はリモコンからの光を受光するリモコン受光部に該当する。

【0053】また、図7に示すパネル部601の背面側において、609は電子黒板システム100の移動用取っ手を、610はPDP101の輝度、コントラスト等を設定するための操作パネルを、611は後述するパネル部601の角度を調整するための角度調整レバーをそれぞれ示している。さらに、図示を省略するが、コントローラ収納部602の底面には、コンピュータ104、ビデオプレイヤー108等をPDP101、コントローラ103等に接続するためのコネクタパネルが設けられている。

【0054】すなわち、コンピュータ104の画像出力ケーブルおよび音声出力用ケーブルは、このコネクタパネルを介してPDP101に接続され、また、コンピュータ104およびコントローラ103はこのコネクタパネルを介して接続される。さらに、ビデオプレイヤー108等の各種情報機器やAV機器についても、このコネクタパネルを介してPDP101に接続される。

【0055】筐体ユニット600の機器収納部604は、鉛直方向に向かって下からコンピュータ104を収納するためのコンピュータ収納部612と、ビデオプレイヤー108やその他レーザディスクプレイヤー、DVDプレイヤーのような各種情報機器やAV機器を収納するためのビデオ収納部613と、プリンタ106を収納するためのプリンタ収納部614と、を備えている。このように、鉛直方向に向かって下から重量のある機器を配置することにより、上方にPDP101およびタッチ入力装置102を有するボード部601が存在する場合であっても、移動時および設置時における筐体ユニット600の安定性を確保することができる。なお、機器収納部604には、図1に示したスキャナ105を収納する収納部分が設けられていないが、鉛直方向に向かって下から重量のある機器を配置するという条件が守られる限り、スキャナ105用の収納部分を設けることにしても良い。

【0056】コンピュータ収納部612の両側面は扉になっており、フロッピーディスクやCD-ROMの抜き差しを行うことができるようになっている。また、ビデオ収納部613の前面は扉になっており、ビデオテープ、レーザディスク等の抜き差しを行うことができるよ

うになっている。さらに、プリンタ収納部614の前面も扉になっており、プリンタ106の操作を行うことができ、また、この扉にはタッチ入力装置102のタッチ面201にタッチするためのタッチペン（図示せず）が収納できるようになっている。加えて、プリンタ収納部614の背面は筐体によって覆われておらず、給紙トレイが筐体ユニット600外部に位置するようにプリンタ106を収納でき（図8参照）、操作性の向上が図られている。

【0057】なお、図6に示す機器収納部604の前面側において、615はコンピュータ104のキーボード503を常に使用可能な状態で載置できるキーボード台を、616は電子黒板システム100を筐体ユニット600ごと移動させるためのキャスターをそれぞれ示している。また、図7に示す機器収納部604の背面側において、617はPDP101、コントローラ103、コンピュータ104等に電源を供給する電源タップを、618は各種ケーブルを配線するためのケーブルガイドを、619は電子黒板システム100の主電源スイッチをそれぞれ示している。

【0058】このように、電子黒板システム100を筐体ユニット600に収納することにより、筐体ユニット600を移動させるだけで電子黒板システム100を容易に移動・設置することができる。また、筐体ユニット600の機器収納部604には、重力方向（鉛直方向）の下から順に重量の大きな装置を配置するため、移動時および設定時における筐体ユニット600の安定性を確保することができる。

【0059】さらに、前述した筐体ユニット600には、PDP101の表示面に例えば蛍光灯の光が直接入り込み、PDP101上に表示された画像が見にくくなる可能性があることを考慮して、ボード部601（電子黒板の表示面および書き込み面）の角度を調整する角度調整機構部が設けられている。そこで、この角度調整機構部の構成例を説明する。

【0060】図8は、右側面から見た筐体ユニット600側面図である。図8において800は回動支点を、801は回動ガイドをそれぞれ示し、ボード部601は、ステア605を介して筐体ユニット600の左右に存在するスタント603に回動支点800を支点として回動自在に取り付けられている。つまり、首を上下に振るように、回動支点800を中心にして図8中の矢印で示す方向にボード部601を回動させることができ、蛍光灯の光がPDP101に写り込まない角度に調整できるようになっている。ここで、回動ガイド801は、回動支点800を中心にして回動するボード部601の角度を規制するものであり、また、角度調整レバー611は、後述する機構を介してボード部601を回動させて角度調整を行うものである。

【0061】実施の形態1においては、角度調整レバー

611の操作によりボード部601の角度を0度（ボード部601が垂直に立った状態）から5度（ボード部601を斜め下に向けた状態）の範囲で調整できるものとする。また、上記回動支点800、回動ガイド801、角度調整レバー611および以下に説明する各構成部材により、角度調整機構部802が構成されるものとする。

【0062】なお、図8において、803はプリンタ収納部614に収納されたプリンタ106のトレイを示している。図8に示すように、ボード部601の角度調整を行うための角度調整レバー611は、トレイ803に記録紙を給紙する際に邪魔にならないような位置に設けられる。

【0063】図9および図10は、上方から見た角度調整機構部802の構成図であり、図9はボード部601の角度を5度にした状態を、図10は角度を0度にした状態を示している。また、図11は、図9および図10に示す角度調整機構部802を側面から見た構成図であり、図10に示すボード部601の角度を0度にした状態に対応している。

【0064】図9～図11において、900はステア605の間にPDP支点901によって回動自在に取り付けられたPDPアングルを、902はスタンド603の間にスタンド支点903によって回動自在に取り付けられ、角度調整レバー611と共にボード部601の角度調整時に利用されるレバー受台904が取り付けられたスタントステーをそれぞれ示している。

【0065】角度調整レバー611は、PDPアングル900およびスタンドステー902を挟み込むような形状を有し、PDPアングル900側のレバー支点905に回動自在に取り付けられている。加えて、角度調整レバー611には、スタンドステー902に取り付けられたレバー受台904の平面部906および斜面部907に接触し、角度調整レバー611の回動に伴って回転するベ어링908が設けられている。

【0066】ここで、角度調整機構部802の状態は図9に示す状態にあり、ボード部601の角度は5度で傾いている状態にあるものとする。ユーザが角度調整レバー611を左方向（図中の矢印方向）に操作すると、角度調整レバー611がレバー支点905を中心にして回動し、これに伴って角度調整レバー611のベ어링908がレバー受台904の平面部906を移動すると共に斜面部907の斜面を登る結果、PDPアングル900を前方に押し出す力が発生する。すなわち、レバー受台904はスタンドステー902を介してスタンド603に固定されており、PDPアングル900は回動支点800および回動ガイド801においてボード部601を回動自在に支持するステア605に取り付けられているため、角度調整レバー611の操作により、PDPアングル900と共にボード部601を回動させること

ができる（ボード部601の下端部を前方に押し出すことができる）。

【0067】このような角度調整レバー611の操作により、角度調整機構部802は図9から図10に示す状態に変化することになり、ボード部601の角度を5度から0度に変化させることができる。つまり、図9および図10に示すように、PDPアングル900およびスタンドステー902の間隔をL1からL2のように広げることにより、ボード部601の角度を5度から0度に変化させることができる。

【0068】また、同様に、図10に示す状態からユーザが角度調整レバー611を右方向（図中の矢印方向）に操作することにより、ボード部601の角度を0度から5度に変化させることができる。

【0069】なお、図示することは省略するが、ボード部601の角度を変化させることに伴って図11に示す角度調整レバー611の角度も変化することになる。ところが、PDPステー900およびスタンドステー902はそれぞれ回動自在に固定されているため、ボード部601の角度変化の影響を受けないようになっている。

【0070】また、図12に示すように、PDPアングル900およびスタンドステー902の間に1または複数のスプリング1200を設けることにより、角度調整レバー611の操作性の向上を図ることができる。これは、ボード部901の重量および角度調整レバー611の長さによっては、角度調整レバー611の操作が重くなってしまうことを考慮したものである。したがって、ボード部601の重量によって、スプリング1200の本数やスプリング力を調整することにより、さらなる操作性の向上を図ることができる。

【0071】また、レバー受台904はスタンドステー902に例えばネジ等で固定されることになるが、ネジを通すスタンドステー902の穴（図示せず）を長方形のような長穴としておくことが好ましい。その結果、レバー受台904の固定位置を好みに応じて変更することができるため、調整可能なボード部601の角度範囲を変化させることが可能となる。

【0072】さらに、図13に示すようにレバー受台904をPDPステー900に設けると共に、レバー支点905をスタンドステー902に設け、図9～図12に示した角度調整機構部802とは逆の構成にしても、同様にボード部601の角度調整を行うことができる。

【0073】前述した角度調整機構部802の構成はあくまで一例であって、種々の設計・変更を行うことが可能である。例えば、図9および図10に示した角度調整レバー611を含む角度調整機構部802の構成部材をボード部601の上の方に設け、回動支点800および回動ガイド801の位置を逆にしても良い。

【0074】このように、筐体ユニット600にボード部601の角度を調整する角度調整機構部802を設け

ることにより、PDP101に対する外乱光の入射、特に天井にある蛍光灯等の照明器具からの光を避けることができる。したがって、画面が見やすくなり、電子黒板システム100の利便性の向上を図ることができる。

【0075】2. 動作

つぎに、前述した構成を有する電子黒板システム100の動作について、

(1) 概要

(2) システムを電子黒板として使用する場合

10 (3) システムをコンピュータとして使用する場合

(4) タッチ入力装置の調整

(5) AV機器の利用

(6) ネットワーク接続

の順で説明する。

【0076】(1) 概要

実施の形態1に係る電子黒板システム100は、大画面のPDP101と超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置102とを融合し、プロジェクターのような大画面で、指先やタッチペンでの画面上への自由な書き込み、コンピュータデータの鮮明な表示を可能にした、会議や打ち合わせ等に利用可能なコミュニケーションツールといえるものである。

【0077】具体的には、ユーザがタッチ入力装置102のタッチ面201に指先やタッチペンで文字や図形を書くことにより、書いた文字や図形をそのままPDP101上に表示することができる。また、ワードプロセッサや表計算ソフトの画面をキャプチャし、キャプチャした画面に文字や図形を書きこんだり、画面の一部をペンツールで強調したりすることができる。

30 【0078】システム上では、PDP101に表示された画面を1ページとし、書き込んだ情報をページ単位で管理するため、全ページの一覧表示・ページの並び替え・ページの追加および削除等の編集処理を行うことができる。作成した各ページをファイルとして保存しておくことができ、何回かに分けて同一の議題の会議を行うような場合には、何度でも呼び出して利用することができる。そして、呼び出したファイルを加工することができ、新たな資料の作成のために再利用することができる。

40 【0079】また、プレゼンテーションソフトを用いて他のコンピュータで作成したファイルをネットワーク107等を介して読み込んで、そのファイルを用いてプレゼンテーションを行うことも可能である。ファイルのデータを用いてプレゼンテーションを行うことができるため、プロジェクタを利用したプレゼンテーションに必要なOHPフィルムは不要である。前述したように、プレゼンテーションを行いつつ、プレゼンテーションソフトで作成したファイルを開いた画面上にタッチ入力装置102を介してマーキングすることができ、より効果的なプレゼンテーションを行うことが可能となる。

【0080】さらに、通常のコンピュータとしても利用可能であり、大画面のPDP101を利用して、コンピュータの操作方法の教育等にも活用することができる。

【0081】(2) システムを電子黒板として使用する場合

続いて、電子黒板システム100を電子黒板として使用する場合について、

- 1) 電子黒板ソフト
- 2) 手書きによる文字・図形の書き込み
- 3) 手書き文字・図形の消去
- 4) 図形の描画
- 5) 新たなページの作成
- 6) 以前に作成したファイルを開く
- 7) ワードプロセッサ・表計算ソフト・プレゼンテーションソフトの画面を取り込む
- 8) 作成中のページを一覧表示する
- 9) 作成したページを保存する
- 10) 印刷処理
- 11) その他

の順で説明する。

【0082】1) 電子黒板ソフト

図5に示した電子黒板ソフト506がCPU500によって実行されることにより、電子黒板システム100を電子黒板として動作させることができる。この電子黒板ソフト506は、ワードプロセッサ・表計算ソフト等の各種アプリケーションプログラム508と同様に、OS505による制御の下で動作するアプリケーションプログラムの一種である。実施の形態1では、図7に示したシステムの主電源スイッチ619をONにすると、OS505の起動に続いて直ちに電子黒板ソフト506が起動されるという設定にしておくことで作業性の面において好ましい。ただし、OS505によって提供されるデスクトップ画面がシステムの起動時に表示され、デスクトップ画面上に表示されたアイコンを選択して電子黒板ソフト506を起動することにしても良い。

【0083】電子黒板ソフト506が起動されると、図14に示すような電子黒板画面1400がPDP101上に表示される。この電子黒板画面1400は、例えばホワイトボードの書き込み面に相当するものである。この電子黒板画面1400を表示しているPDP101の前面に位置するタッチ入力装置102のタッチ面201上にユーザが指先やタッチペンで文字や図形を描くと、タッチ入力装置102・コントローラ103・コンピュータ104を介し、ホワイトボードにペンで文字や図形を書いたように、ユーザがタッチ面201に書いた文字や図形がそのままPDP101上の電子黒板画面1400に描画される。

【0084】また、電子黒板ソフト506は、ページ単位で情報を管理するように構成されており、上記電子黒板画面1400は電子黒板ソフト506が管理する1ペ

ージ分の情報書き込み領域に相当する。ユーザは電子黒板ソフト506を操作して複数のページを作成することができ、その中の任意のページを電子黒板画面1400として表示することができる。

【0085】さらに、電子黒板ソフト506は、図14に示すように、各種の操作を行うための複数のボタンを含むツールバー1401を電子黒板画面1400上に表示する。ここで、ツールバー1401中の各ボタンに割り当てられている機能の概略を説明する。なお、後述するように、電子黒板画面1400に表示されるツールバーには、ツールバー1401の他、拡張ツールバー(図15参照)および図形描画ツールバー(図16参照)が用意されている。

【0086】・コンピュータ画面ボタン1402:PDP101上の表示をコンピュータの画面(デスクトップ画面または他のアプリケーションプログラムの画面)に切り換える。

・ペンボタン1403:手書きでPDP101上に文字や線を書くことができる(ペンツールの利用を指定)。

20 ・消しゴムボタン1404:手書きで書いた文字や線を消すことができる。

・前ページボタン1405:前のページを表示する。

・ページ番号ウインドウ1406:現在電子黒板画面1400として表示されているページのページ数を表示する。

・次ページボタン1407:つぎのページを表示する。

・印刷ボタン1408:現在作成しているファイルのページをプリンタ106で印刷する。

30 ・サムネイルボタン1409:現在作成しているファイルを構成するページを一覧表示する。

・終了ボタン1410:電子黒板ソフト506を終了する。

・拡張ボタン1411:図15に示す拡張ツールバー1500を表示する。拡張ツールバー1500中の拡張ボタン1411にタッチすると、図14に示すツールバー1401に復帰する。

【0087】上記拡張ボタン1411にタッチした場合に表示される拡張ツールバー1500中の各ボタンに割り当てられた機能について図15を参照しつつ説明する。なお、図14に示したツールバー1401中のボタ

40 ンと同一のボタンについては同一の符号を付して説明を省略する。

【0088】・ファイルボタン1501:新しいページを開いたり、以前に作成したファイルを開くことができる。

・保存ボタン1502:現在作成しているファイルを保存する。

50 ・表示ボタン1503:サムネイル表示、全体表示およびウインドウ表示の切り換え、ズーム(拡大)表示の設定を行うことができる。

・図形描画ボタン1504：図16に示す図形描画ツールバー1600が表示され、線、四角形、楕円を描くことができる（図形描画ツールの利用を指定）。図形描画ツールバー1600中の各ボタンについては後に説明する。

・背景設定ボタン1505：PDP101に表示する電子黒板画面1400の背景色の設定を行うことができる。

・オプションボタン1506：電源投入時および終了時の電子黒板ソフト506の表示、後述する他の画面をキャプチャしたときのページ挿入の設定を行うことができる。また、作業フォルダ変更の設定を行うことができる。

・ヘルプボタン1507：操作や機能説明を記載したヘルプ画面を表示することができる。

【0089】さらに、上記図形描画ボタン1504にタッチした場合に表示される図形描画ツールバー1600中の各ボタンに割り当てられた機能について図16を参照しつつ説明する。

【0090】・選択ボタン1601：作成した図形を編集する場合に、編集対象となる図形を選択することができる。

・直線ボタン1602：直線を引くことができる。

・四角形ボタン1603：四角形を描くことができる。

・楕円ボタン1604：楕円を描くことができる。

・編集ボタン1605：作成した図形を編集する。

【0091】なお、電子黒板ソフト506は、コントローラ103から入力される座標位置情報に基づいて、ユーザがいずれのボタンをタッチしたのかを知ることができる。

【0092】また、ユーザは、図14～図16に示した各ツールバーの所定の位置に指先でタッチし、そのまま指先を移動させることにより、ツールバーを好みの場所に移動させることができる。

【0093】また、図14に示した電子黒板画面1400は、いわゆる全画面表示と呼ばれる表示形態でPDP101の表示領域全面に表示されている。ユーザは上記拡張ツールバー1500中の表示ボタン1503にタッチし、所定の操作を行うことにより、電子黒板画面1400をウインドウ表示に切り換えることができる。さらに、電子黒板ソフト506は、OS505上で動作するアプリケーションプログラム的一种であるため、後述するように、ツールバー1401（または拡張ツールバー1500）中のコンピュータ画面ボタン1402にタッチすることにより、PDP101の表示を電子黒板画面1400からデスクトップ画面またはワードプロセッサ等の表示画面に簡単に切り換えることができる。

【0094】さらに、タッチ入力装置102の操作（タッチ面201へのタッチ）は、指先やタッチペンの他、表面弾性波を減衰させることができるものであれば、ど

のようなものを用いて操作を行っても良い。したがって、以下の説明において、例えば「指先でタッチする」という記述があっても、タッチペンやその他の物でタッチして同様な操作を行うことができる。

【0095】2）手書きによる文字・図形の書き込み
続いて、上述した電子黒板ソフト506を用いた各種の操作について順番に説明していくことにする。ここでは、手書きで文字や図形を書き込む方法について説明する。

【0096】電子黒板ソフト506には、ユーザの指先またはタッチペンを本物のペンのように用い、手書きで電子黒板画面1400上に文字や図形を書き込むためのペンツールが用意されている。このペンツールは、ユーザがツールバー1401（または拡張ツールバー1500）中のペンボタン1403にタッチすることにより利用可能となる。ユーザは、黒板やホワイトボードに手書きで文字を書くようにして、タッチ面201上に指先やタッチペンで文字や線を書くことにより、電子黒板画面1400上に対応する文字や線を表示させることができる。このペンツールでは、ユーザの指先やタッチペンが本物のペンのようになり、指先によって書くことができる文字や図形の色や線の太さを設定することもできる。図17は、手書きで文字や線を書いた結果がPDP101上の電子黒板画面1400に表示された様子を示す説明図である。

【0097】ここで、図1、図4および図5を用いて、電子黒板画面1400に文字を表示する処理を簡単に説明する。ユーザがタッチ面201に指先で文字を書いた場合、タッチ面201を伝播する表面弾性波が減衰されることになる。その結果、コントローラ103は、表面弾性波の減衰に基づいて指先の軌跡に対応する座標位置情報を求めることができ、求めた座標位置情報を順次コンピュータ104に入力する。コンピュータ104において、電子黒板ソフト506およびOS505は、コントローラ103から座標位置情報を入力すると、あらかじめ設定されている色および太さで線を描画するための描画情報を生成し、該当する座標位置に合わせてグラフィックス・ボード510のビデオメモリ（図示せず）に書き込んでいく。グラフィックス・ボード510は、ビデオメモリの内容に従って画像信号をPDP101に送信し、ユーザがタッチ面201に書いた文字と同一の文字をPDP101に表示する処理を制御する。

【0098】簡単に言えば、コンピュータ104は、タッチ入力装置102およびコントローラ103をマウスのようなポインティングデバイスとして認識しているため、コンピュータ104では、描画ソフト上でマウスを用いて文字を書いた場合と同様な処理が行われることになる。なお、以下に説明する文字の消去や図形の描画等の処理においても、前述したような過程で処理されることになる。

【0099】3) 手書き文字・図形の消去

消しゴムボタン1404にタッチすることにより、ユーザは、電子黒板画面1400上に手書きで書いた文字や図形を消しゴムで消すようにして消去することができる。消しゴムボタン1404にタッチすると、ユーザの指先やタッチペンを本物の消しゴムのように用いることができ、その消しゴムの大きさ、つまり文字や図形を一度に消すことができる範囲を設定することもできる。図18は、図17に示した手書きの文字や線を消しゴム1800で消去する際の様子を示す説明図である。

【0100】また、この手書き文字の消去モードでは、図19に示すように、消去したい手書き文字や線を枠1900で囲い、枠1900中の文字や線を一度に消去することもできる（囲い消し）。

【0101】4) 図形の描画

電子黒板ソフト506には、直線、四角形、楕円のような図形を描くための図形描画ツールが用意されている。この図形描画ツールは、図16に示した描画ツールバー1600を介して利用可能することができるものである。ユーザは、ツールバー1400（図14参照）の拡張ボタン1411にタッチして拡張ツールバー1500を表示した後（図15参照）、拡張ツールバー1500の描画ボタン1504にタッチすることにより、図16に示す描画ツールバー1600を電子黒板画面1400上に表示させることができる。

【0102】① 直線の描画

直線を描く場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の直線ボタン1602を指先でタッチした後、直線の始点となるタッチ面201の任意の場所を指先でタッチしてそのまま終点となる場所まで指先を移動させ、指先をタッチ面201から離せば良い。その結果、図20に示すように、電子黒板画面1400上に直線が描画される。

【0103】② 四角形の描画

四角形を描く場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の四角形ボタン1603を指先でタッチした後、タッチ面201の任意の場所を指先でタッチし、そのまま任意の方向に指先を移動させ、指先をタッチ面201から離せば良い。その結果、図21に示すように、電子黒板画面1400上に四角形が描画される。

【0104】また、電子黒板ソフト506においては、上述したようにして描画される四角形を使って簡単に表を作成できる機能が用意されている。まず、拡張ツールバー1500中の背景設定ボタン1505にタッチして設定画面（図示せず）を表示させ、電子黒板画面1400の背景にグリッドを表示させるという設定を行う。この際、グリッドの縦および横の間隔、左開始位置および上開始位置を指定することができる。加えて、グリッドを使って表を作成する際の便宜を図るため、描画した四角形がグリッドに一致するように表示するという設定も

用意されている。

【0105】グリッドに関する設定を行うと、図22に示すように電子黒板画面1400にグリッドが表示される。そして、上述したようにして四角形を繰り返し描画することにより、図23に示すような表を作成することができる。なお、グリッドの設定を行う際に、描画した四角形がグリッドに一致するように表示するという設定を行っておくと、電子黒板ソフト506はグリッドに沿って四角形を描画する処理を実行する。

10 【0106】③ 楕円の描画

楕円を描く場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の楕円ボタン1604を指先でタッチした後、タッチ面201の任意の場所を指先でタッチし、そのまま任意の方向に指先を移動させ、指先をタッチ面201から離せば良い。その結果、図24に示すように、電子黒板画面1400上に楕円が描画される。

【0107】④ 描画した図形の変形

描画した図形を変形する場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の選択ボタン1601を指先でタッチした後、変形したい図形の線の上をタッチして図形を選択する。その結果、図25(a)に示すように、選択された図形の上下左右斜めに四角いマーク（ハンドル）2500が表示される。

【0108】そして、ユーザが指先でいずれか一つのハンドル2500にタッチし、そのまま指先を移動すると、その動きに合わせて図形の大きさや形状を変化させることができる。図25(b)は、図25(a)に示すハンドル2500のうち、右下のハンドル2500を移動して図形を拡大した様子を示している。

30 【0109】⑤ 描画した図形の移動

描画した図形を移動する場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の選択ボタン1601を指先でタッチした後、変形したい図形の線の上をタッチして図形を選択する。その結果、図26(a)に示すように、選択された図形の上下左右斜めにハンドル2500が表示される。

【0110】そして、ユーザが指先で図形の線をタッチし、そのまま指先を移動すると、その動きに合わせて図形を移動させることができる。図26(b)は、図26(a)に示す図形を右方向に移動した様子を示している。

40

【0111】⑥ 描画した図形の編集

ここで、描画した図形の編集とは、図形の切り取りやコピー等を意味する。まず、描画した図形を切り取って任意の位置に貼り付ける場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の選択ボタン1601を指先でタッチした後、切り取りたい図形の線の上をタッチして図形を選択する。そして、描画ツールバー1600中の編集ボタン1605に指先でタッチすると、図27に示す編集メニュー2700が電子黒板画面1400上に表示される。その後、ユーザが編集メニュー2700中の「切り取

50

り」にタッチすると、選択された図形が切り取られる。

【0112】切り取った図形を貼り付けるには、再度編集メニュー2700を表示させて「貼り付け」にタッチした後、電子黒板画面1400上の任意の場所にタッチすると、切り取った図形がタッチした場所に貼り付けられる。

【0113】なお、現在表示されているページではなく、他のページに切り取った図形を貼り付けたい場合には、拡張ツールバー1600中の前ページボタン1405または次ページボタン1407にタッチして所望のページを表示させた後、上述した貼り付け操作を行えば良い。

【0114】また、描画した図形をコピーして任意の場所に貼り付ける場合には、編集メニュー2700の「コピー」にタッチする以外は上述した切り取りの場合と同様の操作を行えば良い。

【0115】つぎに、描画した図形を削除する場合について説明する。図形の切り取り操作で説明したように、削除したい図形を選択して編集メニュー2700を表示させる。そして、編集メニュー2700の「削除」にタッチすると、選択された図形が削除される。

【0116】なお、描画した図形を全て選択して切り取り・コピー・削除を行いたい場合は、編集メニュー2700の「すべて選択」にタッチすると、描画した図形の全てが選択され、全ての図形を対象とした切り取り・コピー・削除の操作を行うことができる。なお、「すべて選択」にタッチすると、全ての図形にハンドルが表示されるため、全ての図形を指先で移動させることができる。

【0117】5) 新たなページの作成
電子黒板画面1400として現在表示されているページ以外に新たなページを作成する場合、ユーザはツールバー1401（または拡張ツールバー1500）の次ページボタン1407にタッチすれば良い。電子黒板ソフト506は、次ページボタン1407がタッチされると、新たなページを生成して電子黒板画面1400として表示する。

【0118】なお、現在複数のページが作成されている場合には、次ページボタン1407をタッチして最終ページを表示した後、再度次ページボタン1407をタッチすれば、新たなページを作成することができる。

【0119】また、前のページを開きたい場合、ユーザはツールバー1401（または拡張ツールバー1500）の前ページボタン1405にタッチすれば良い。電子黒板ソフト506は、前ページボタン1405がタッチされると、該当するページを電子黒板画面1400として表示する。

【0120】6) 以前に作成したファイルを開く
以前に作成したファイルを開くには、拡張ツールバー1500のファイルボタン1501をタッチしてファイル

メニュー（図示せず）を表示させ、ファイルメニュー中の「開く」にタッチして図28に示すダイアログボックス2800を表示させる。そして、所望のファイル名をタッチして選択し、「開く」ボタン2801をタッチすることにより、該当するファイルのページが電子黒板画面1400として表示される。なお、いわゆる「ダブルクリック」のように、ファイル名を続けて2回タッチ（以下、「ダブルタッチ」と記述する）することによってもファイルを開くことができる。

10 【0121】また、以前に作成したファイルの内容がわからなくなってしまったような場合、ファイルサムネイル機能を使用してファイルの一覧を表示し、内容を確認し、目的のファイルを開くという操作を行うことができる。ファイルサムネイル機能を利用するには、ダイアログボックス2800中の「サムネイル」ボタン2802をタッチすることにより、図29に示すようにサムネイルダイアログボックス2900が表示され、その中にファイルの一覧がサムネイル表示される。ここで表示されるサムネイル画像は、各ファイルの先頭ページである。
20 そして、所望のサムネイルをタッチして選択し、「開く」ボタン2901をタッチすることにより、または所望のサムネイル画像をダブルタッチすることにより、該当するファイルのページが電子黒板画面1400として表示される。

【0122】なお、新規ファイルを作成するには、拡張ツールバー1500のファイルボタン1501をタッチしてファイルメニュー（図示せず）を表示させ、ファイルメニュー中の「新規作成」にタッチすれば新規ページが電子黒板画面1400に表示される。

30 【0123】7) ワードプロセッサ・表計算ソフト・プレゼンテーションソフトの画面を取り込む（キャプチャ機能）

電子黒板ソフト506は、ワードプロセッサ・表計算ソフト・プレゼンテーションソフトで作成したファイルの内容を電子黒板画面1400の背景として取り込むための「キャプチャ」機能を有している。以下に、このキャプチャ機能を用いてワードプロセッサや表計算ソフト、プレゼンテーションソフトの画面を取り込む処理を説明する。

40 【0124】まず、ユーザがツールバー1401（または拡張ツールバー1500）のコンピュータ画面ボタン1402をタッチすることにより、図30に示すように、PDP101の表示が電子黒板画面1400からコンピュータ画面3000に切り換えられる。図30において、3001は、コンピュータ画面3000に切り換えられた際に表示されるキャプチャツールバーである。キャプチャツールバー3001中の各ボタンの機能は以下の通りである。

【0125】・電子黒板画面ボタン3002：コンピュータ画面3000から電子黒板画面1400に切り換

る。

・キャプチャボタン3003:コンピュータ画面3000上に表示された画面をキャプチャする。

・マウスボタン3004:2ボタン式のマウスの右ボタンを利用できるような環境(例えば、マイクロソフト社のWindows(登録商標)をOSとして利用している場合など)において、マウスの右ボタンに割り当てられた機能を利用可能にする。

【0126】そして、ユーザは、図30に示すコンピュータ画面3000において、所望のアプリケーション・プログラムのアイコンまたは所望のファイルのアイコンにタッチ(ダブルタッチ)して該当するアプリケーション・プログラムを起動させると共に、目的のファイルをPDP101に表示させた後、キャプチャボタン3003にタッチする。その結果、電子黒板ソフト506は、現在表示されている画面をキャプチャし、図31に示すように、PDP101の表示を電子黒板画面1400に切り換えると共に、キャプチャした画面を電子黒板画面1400の背景として表示する。

【0127】そして、図32に示すように、ユーザは前述した方法で文字や図形を電子黒板画面1400上に書きこむことができる。このように、ワードプロセッサ・表計算ソフト・プレゼンテーションソフト等の画面を電子黒板画面1400の背景として簡単に取り込むことができるため、電子黒板システム100を用いて効果的なプレゼンテーションを行うことが可能となる。

【0128】つまり、電子黒板システム100でプレゼンテーションソフトを用いてプレゼンテーションを行っている際、画面上に何か書き込んで説明したい場合にキャプチャボタン3003をタッチすれば、直ちに現在の画面がキャプチャされ、図31に示すような電子黒板画面1400に切り換わり、画面上に所望の事項を書きこむことができる。そして、プレゼンテーションソフトに戻りたい場合、コンピュータ画面ボタン1402をタッチすることにより、直ちにプレゼンテーションソフトの画面(コンピュータ画面3000)に切り換わる。キャプチャして文字等を書き込んだ画面は後述するように保存することが可能である。

【0129】なお、ここでは、一旦コンピュータ画面3000を表示させ、アプリケーションプログラムを起動させた後に所望の画面をキャプチャするという方法について説明したが、電子黒板ソフト506から直接ワードプロセッサや表計算ソフトのファイルを指定することにより、電子黒板画面1400から直接該当するアプリケーション・プログラムを起動させて指定したファイルを開くこともできる。そして、そのアプリケーション・プログラムの画面をキャプチャしたい場合は、前述した操作と同様の操作を行えば良い。さらに、そのアプリケーション・プログラムの他の画面をキャプチャした場合は、次ページボタン1407にタッチすれば、再びその

アプリケーション・プログラムの画面をPDP101上に表示させることができる。

【0130】8)作成中のページを一覧表示する
電子黒板ソフト506においては、現在作成している全てのページをサムネイルで表示することができる。サムネイル表示によるページ一覧を表示する場合、ユーザはツールバー1401(または拡張ツールバー1500)のサムネイルボタン1409をタッチする。電子黒板ソフト506は、サムネイルボタン1409がタッチされると、図33に示すように、作成中のページをサムネイル表示したサムネイル表示ダイアログボックス3300を電子黒板画面1400上に表示する。

【0131】このサムネイル表示ダイアログボックス3300において、3301は開くボタンを、3302は閉じるボタンを、3303は前に移動ボタンを、3304は次に移動ボタンを、3305は前に挿入ボタンを、3306は次に挿入ボタンを、3307は削除ボタンを、3308は印刷ボタンをそれぞれ示している。

【0132】サムネイル表示ダイアログボックス3300が表示されると、ユーザは以下のような操作を行うことができる。

【0133】① ページを指定して開く

サムネイル表示ダイアログボックス3300中の所望のサムネイル(ページ)をタッチして選択し、開くボタン3301をタッチすることにより選択したページを電子黒板画面1400として表示することができる。また、所望のページをダブルタッチすることにより、同様にそのページを電子黒板画面1400として表示することができる。

【0134】② ページの移動

サムネイル表示ダイアログボックス3300中の移動させたいページをタッチして選択し、現在のページより前に移動する場合には前に移動ボタン3303をタッチし、現在のページより後ろに移動する場合には次に移動ボタン3304をタッチする。このようにページを移動させることにより、ページの入れ替え操作を行うことができる。

【0135】③ 新たなページを挿入する

サムネイル表示ダイアログボックス3300において新たに挿入するページの前ページまたは次ページとなるページをタッチして選択し、選択したページより前に挿入する場合には前に挿入ボタン3305をタッチし、選択したページより後ろに挿入する場合には次に挿入ボタン3306をタッチする。このような操作により、所望の位置に新たなページを挿入することができる。

【0136】なお、最終ページを選択し、次に挿入ボタン3306をタッチすることにより、前述した次ページボタン1407をタッチして新たなページを作成する操作と同様の操作を行うことができる。

【0137】④ ページを削除する

サムネイル表示ダイアログボックス3300中の削除したいページをタッチして選択し、削除ボタン3307をタッチすることにより、選択したページを削除することができる。

【0138】⑤ ページを印刷する

サムネイル表示ダイアログボックス3300中の印刷したいページをタッチして選択し、印刷ボタン3308をタッチすることにより、選択したページを印刷することができる。なお、印刷を実行する際には種々の設定を行うことができる。印刷設定については後述する。

【0139】9) 作成したページを保存する

前述したようにして、電子黒板ソフト506上で作成したページをファイルとして保存することができる。保存する場合、拡張ツールバー1500の保存ボタン1502をタッチし、上書き保存および名前を付けて保存のいずれかを選択する。名前を付けて保存が選択された場合、電子黒板ソフト506はデフォルトとして現在の年月日および当日の通し番号からなるファイル名を提示する。ユーザは必要に応じてファイル名の入力およびフォルダの指定を行い、保存を指示することにより、作成したページをファイルとして保存することができる。なお、ファイル名はキーボード503(図5参照)を用いて入力することができる。

【0140】一方、上書き保存が選択された場合、電子黒板ソフト506は該当するファイルに上書きして保存する。

【0141】なお、電子黒板ソフト506は、電子黒板画面1400を複数のレイヤに分けて管理している。例えば、電子黒板画面1400の背景(キャプチャした画面を含む:ビットマップデータ)を管理する背景レイヤ、グリッド線(ベクトルデータ)を管理するグリッドレイヤ、図形描画ツールで描画した図形(ベクトルデータ)を管理する図形レイヤ、手書き文字や図形(ベクトルデータ)を管理する手書きレイヤ等である。そして、前述した保存が指定された場合、電子黒板ソフト506はこれらのレイヤを維持したまま一つのファイルを生成する。したがって、再度読み出した際に、各ページの内容を簡単に加工することができる。また、設定によっては、複数のレイヤのデータを一つのビットマップデータにし、ビットマップファイルとして保存することも可能である。

【0142】10) 印刷処理

現在作成中のページを印刷する場合、ユーザはツールバー1401(または拡張ツールバー1500)の印刷ボタン1408をタッチし、印刷メニュー(図示せず)の「印刷」にタッチする。電子黒板ソフト506は、ユーザの操作に応じて図34に示す印刷ダイアログボックス3400を表示する。ユーザは、この印刷ダイアログボックス3400中のプリンタ設定欄3401、印刷範囲設定欄3402および印刷部数設定欄3403において

印刷範囲や印刷部数を指定し、OKボタン3404をタッチすると、設定されているプリンタ(プリンタ106)によって印刷が実行される。なお、印刷を中止する場合はキャンセルボタン3405にタッチする。

【0143】ここで、電子黒板画面1400の背景色を白地に設定して印刷することもできる。このような印刷処理を実行する場合、ユーザは「背景色を白で印刷」チェックボックス3406にタッチして選択した後、OKボタン3401にタッチすれば良い。電子黒板ソフト506は、「背景色を白で印刷」チェックボックス3406が選択された場合、電子黒板画面1400の背景色が白地であるとみなして印刷処理を実行する。このような設定を設けておくことにより、プリンタのインクまたはトナーの消費量を減少させることが可能となる。

【0144】また、手書きで書いた線を黒にして印刷することもできる。このような印刷処理を実行する場合、ユーザは、「フリーハンド線を黒で印刷」チェックボックス3407にタッチして選択した後、OKボタン3401にタッチすれば良い。電子黒板ソフト506は、「フリーハンド線を黒で印刷」チェックボックス3407が選択された場合、手書きで書かれた線が黒であるとみなして印刷処理を実行する。

【0145】なお、詳細な説明については省略するが、印刷する記録紙のサイズ、余白等の設定を行ったり、印刷イメージを表示することもできる。

【0146】11) その他

拡張ツールバー1500の表示ボタン1503にタッチしてメニューを開くことにより、電子黒板画面1400に表示されている文字等の表示倍率やウインドウ表示した際の電子黒板画面1400の表示方法を設定することができる。

【0147】また、拡張ツールバー1500の背景設定ボタン1505にタッチしてメニューを開くことにより、カラーパレットを用いて電子黒板画面1400の背景色を設定することができる。

【0148】さらに、拡張ツールバー1500のオプションボタン1506にタッチしてメニューを開くことにより、電子黒板ソフト506で使用するファイルをまとめて格納しておく作業フォルダの設定を行うことができる。

【0149】(3) システムをコンピュータとして使用する場合

電子黒板システム100をコンピュータとして使用するには、前述したキャプチャ機能を利用する場合のように、電子黒板画面1400においてコンピュータ画面ボタン1401にタッチし、または電子黒板ソフト506を終了させる等によって図30に示したようなコンピュータ画面3000に切り換える。PDP101の表示をコンピュータ画面3000に切り換えることにより、電子黒板システム100をコンピュータとして利用するこ

とができる。電子黒板システム100は、大画面のPDP101を有しているため、コンピュータの操作の教育等にも有効に活用することが可能である。

【0150】また、タッチ入力装置102をマウスのようなポインティングデバイスとして利用できるため、画面上で各種アプリケーションプログラムを操作することができる。さらに、図30に示したマウスボタン3004にタッチすることにより、2ボタン式のマウスの右ボタンを利用できるような環境において、マウスの右ボタンに割り当てられた機能を指先やタッチペンで利用することが可能になる。

【0151】(4) タッチ入力装置の調整

図5に示したタッチパネルドライバ507には、PDP101上のマウスカーソルの表示位置と、タッチ面201に指先やタッチペンでタッチしたタッチ位置とを一致させるためツールが用意されている。以下では、マウスカーソルの表示位置とタッチ位置とを一致させる位置補正操作について説明する。

【0152】図35は、タッチ入力装置102の設定画面の一例を示す説明図である。図35に示す設定画面3500中のキャリブレイトボタン3501にタッチすると、PDP101上にPDP101の表示画面とタッチ入力装置102におけるタッチ面201の座標を調整する補正画面が表示される。この表示画面は、例えば、PDP101の左上・右上・右下等に3つの補正点を表示するものである。ユーザは、PDP101上の3つの点に指先やタッチペンでタッチすれば良い。

【0153】タッチパネルドライバ507は、ユーザによって3つの補正点がタッチされると、タッチされた位置に基づいてマウスカーソルの表示位置とタッチ位置とを一致させる位置補正処理を実行し、位置補正した結果を所定のファイルに保存する。

【0154】ただし、前述した位置補正操作は、実際に電子黒板システム100を製品として出荷する際にあらかじめ行われることになるため、解像度等を変更しない限り、ユーザが位置補正操作を行う必要はない。

【0155】なお、設定画面3500中の他の設定項目の概略について説明しておく。3502は、マウスボタン・エミュレーション・モード設定欄であり、指先やタッチペンでタッチ面201がタッチされた際にどのような処理を行うかを設定するものである。マウスボタン・エミュレーション・モード設定欄3502では、例えば、

- ① 指先やタッチペンでタッチ面201をタッチしたときにクリックとみなす設定、
- ② 指先やタッチペンでタッチ面201をタッチして離れた時にクリックとみなす設定、
- ③ タッチ面201を指先やタッチペンでタッチしたまま動かしたときをドラッグとみなす設定、
- ④ 指先やタッチペンでタッチ面201を2回連続的に

タッチ（ダブルタッチ）した場合にダブルクリックとみなすと共に、タッチ面201を指先やタッチペンでタッチしたまま動かしたときをドラッグとみなす設定（電子黒板ソフト506を使用する際にはこの設定にする）等を行うことができる。

【0156】また、3503は、タッチ音の出力設定チェックボックスを示し、このチェックボックス3503をチェックしておく、タッチ面201をタッチする毎にビーブ音出力されるようになる。3504は、設定ボタンであり、設定ボタン3504にタッチするとコントローラ103の接続方法を設定する画面が表示される。さらに、3505はコントローラ103およびタッチパネルドライバ507に関する情報を表示する情報ボタンを、3506はヘルプ画面を表示するヘルプボタンを、3507は設定画面3500中に設定した事項を有効にするOKボタンを、3508は設定画面3500中に設定した事項を無効にするキャンセルボタンをそれぞれ示している。

【0157】(5) AV機器の利用

図1に示したように、電子黒板システム100のPDP101にはビデオプレイヤー108をはじめ、レーザディスクプレイヤー、DVDプレイヤー、ビデオカメラ等の各種情報機器やAV機器を接続し、映像・音声を再生することができる。また、PDP101には、アンプを介して外部スピーカーも接続することができ、大画面のディスプレイで迫力ある音声も楽しむことが可能である。上記情報機器やAV機器またはコンピュータ104からPDP101に対して入力する入力信号は、図示しないリモコン等を用いて簡単に切り換えることができる。

【0158】このように、コンピュータ104を介さずに各種情報機器やAV機器をPDP101に接続して操作でき、PDP101を大画面モニタとして利用することができるため、他にテレビ等を用意する必要がなく、電子黒板システム100の操作性・取扱性・利便性の向上を図ることができる。

【0159】(6) ネットワーク接続

さらに、図36に示すように、電子黒板システム100をLANやインターネットのようなネットワークに接続することができる。したがって、電子黒板ソフト506で作成した会議の資料等を他のコンピュータに送信すること、他のコンピュータで作成したデータを読み込んで会議に利用すること、複数の電子黒板システム100を接続して遠隔会議を行うこと、テレビ会議システムに応用すること等、電子黒板システム100の応用範囲を拡大することができる。また、PHSを用いて無線により電子黒板システム100をネットワークに接続することもできる。

【0160】3. 効果

このように、実施の形態1に係る電子黒板システムによ

れば、PDP101およびタッチ入力装置102を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成するボード部601と、鉛直方向の下からコンピュータ104、ビデオプレーヤー108、プリンタ106を順に収納する機器収納部604とを備えた筐体ユニット600を用いて電子黒板システム100を構成したため、筐体ユニット600を移動させるだけで、システムの移動・設置を容易に行うことができる。また、重力方向（鉛直方向）の下から順に、重量の大きな装置を配置しているため、移動時および設置時の筐体ユニット600の安定を確保することができる。さらに、超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置102においてPDP101側の面に電磁波を遮蔽するシールドテープ300を設けたため、表示装置としてPDP101を用いることができ、表示装置の薄型化（小型化）および表示画面の輝度の向上を図ることができる。すなわち、実施の形態1に係る電子黒板システム100によれば、電子黒板システム100全体の小型化・一体化を図ると共に、操作性・取扱性・利便性の向上を図ることができる。

【0161】また、PDP101およびタッチ入力装置102を収納したボード部601の角度を調整する角度調整機構部802を備えたため、PDP101の表示面に対する外乱光の入射、特に、天井にある蛍光灯等の照明器具からの光を避けることができ、画面が見やすくなり、利便性の向上を図ることができる。

【0162】さらに、デジタルカメラ、DVDプレーヤー、ビデオ機器等の各種情報機器や、AV機器を接続するための複数の接続端子を用いて、PDP101を大画面モニタとして使用可能であるため、コンピュータ104を介さずに、各種情報機器、AV機器の接続および操作が行える電子黒板システム100を提供することができる。

【0163】〔実施の形態2〕続いて、前述した実施の形態1に係る電子黒板システム100に適用可能な画像表示装置、入力装置および座標入力装置について、実施の形態2～6において説明する。

【0164】実施の形態1に係るPDP101のような表示装置の表示画面の大きさが、例えば対角で100インチ程度の大きさの場合、画面の向かって左端に立った発表者が右端上方の表示点を直接ポイント（タッチ面201にタッチ）するのは困難となる。そこで、実施の形態2においては、大画面に表示された画像を発表者が指示動作をする場合に、発表者が聴衆に向かい、画面表示された画像に対する指示動作を自然な姿勢で行うことが可能な電子黒板システムにおける画像表示装置について説明する。

【0165】実施の形態2の画像表示装置は、表示画面の隅に例えば押しボタン等のアイコンでポイント操作領域作成を選択するためのアイコンを表示する。このアイコンを用いて発表者がポイント操作領域の作成を選択

し、ポイント操作領域を作成する位置を指定すると、ポイント領域作成部は、画像表示装置の指示された位置に矩形のポイント操作領域を作成して表示する。発表者は、表示されたポイント操作領域を確認し、表示画面上の表示点を直接ポイントする代わりにポイント操作領域内の表示画面上の表示点に対応する位置をポイントする。発表者がポイント操作領域内の表示画面上の表示点に対応する位置をポイントすると、ポイント移動部は表示画面上のポイント（マウスカーソル）を表示点に移動して表示点を指示する。このようにして大画面上の発表者が手の届かない表示点を簡単かつ正確にポイントすることができる。

【0166】図37は、実施の形態2に係る画像表示装置の外観図である。図37に示す画像表示装置3700は、画像表示部3701（実施の形態1のPDP101に対応する）、および画像表示部3701の表面に設けられ、例えば超音波弾性波方式のタッチ入力装置3702（実施の形態1のタッチ入力装置102に対応する）を有する大画面ディスプレイ装置からなる。

【0167】図38のブロック図に示すように、画像表示装置3700の制御部3800は、CPU3801、ROM3802、RAM3803、送信部3804、受信部3805、増幅部3806、検波器3807、A/D変換器3808、ポイント領域作成部3809、ポイント移動部3810およびポイント指示部3811を有する。なお、図38に示した制御部3800は、実施の形態1のコントローラ103およびコンピュータ104に該当する。

【0168】CPU3801は装置全体を管理する。送信部3804はバースト波を電氣的に発生し、発生した電気振動をタッチ入力装置3702に送信する。タッチ入力装置3702上のトランスデューサ3820は、送られた電気振動を機械振動に変換し、タッチ入力装置3702上に表面弾性波を送出する。この送出された表面弾性波は直進性を持ち、ほぼ直進的に進行する。直進的に進行する表面弾性波はタッチ入力装置3702上の第1の反射素子3821により一部は90度反射され一部は透過する。透過した表面弾性波はつぎの第1の反射素子3821により同様の作用を受ける。このようにして反射作用を受けた表面弾性波はタッチ入力装置3702の垂直軸に対して平行である時間差を持って進行する。この時間差を持った表面弾性波は第2の反射素子により再度90度反射を受ける。再度反射を受けた表面弾性波は一つの経路を通り、タッチ入力装置3702の中央部に対して線対称に配置されたトランスデューサ3820に受信される。この受信用のトランスデューサ3820で機械振動を再度電気振動に変換して受信部3805へ送る。この受信部3805で受信した電気振動は非常に小さいため、増幅器3806で増幅した後、検波器3807によって整流され、図39および図40に示すよう

な波形に変換される。この波形をA/D変換器3808でデジタル化しRAM3803に格納する。

【0169】ここで、図39に示した波形はタッチ入力装置3702に指先等が非接触時の受信波形であり、時間軸に対して示される受信波形はタッチ入力装置3702上の送受信部分から反射素子3821に沿った位置に対応する。図40に示した波形はタッチパネル3702に指先等が接触したときの受信波形である。指先等が接触したタッチパネル3702上を通過する表面弾性波は接触により減衰を受けるため、その位置に対応する受信信号レベルは小さくなる。この非接触時の受信波形をRAM3803に格納し、接触時の受信波形と比較することにより指先等が接触した位置を確定することができる。すなわち、接触位置は減衰の個所が最大になる部分で、その位置を細かく観察して求めるか、受信波形を微分してゼロクロスする位置を接触位置としている。この接触位置検出をX方向とY方向で行うことによりタッチ入力装置3702上の接触位置を検出することができる。

【0170】上記のように構成された画像表示装置3700において、例えば図37に示すように、画像表示部3701の表示画面上の点Aを指示する場合の動作を図41の表示図と図42のフローチャートを参照しつつ説明する。通常の動作状態では、画像表示装置3700を使用している発表者が指先で画面3703上の点Aに触れたときに、発表者が点Aを指示したとみなしてポイント3704を点Aに移動する。この画像表示部3701の表示画面の大きさが、例えば対角で100インチ程度の大きさの場合、画面の向かって左端に立った発表者が右端上方の点Aを直接ポイントすることは困難である。そこで、CPU3801は画像表示部3701の画面の隅に例えば押しボタン等のアイコンでポイント操作領域作成を選択するアイコンを表示しておく。このアイコンにより発表者がポイント操作領域の作成を選択し、ポイント操作領域を作成する位置を指示すると（ステップS4201、S4202）、ポイント領域作成部3809は、図41に示すように画像表示部3701とタッチ入力装置3702を指示された大きさに縮小し、矩形のポイント操作領域4100を作成して画像表示部3701に表示する（ステップS4203）。

【0171】このポイント操作領域4100を確認した発表者は、表示画面3703上の点Aを直接ポイントする代わりにポイント操作領域4100内の点Aに対応する点Bをポイントすると（ステップS4204）、ポイント移動部3810はポイント3704を表示画面3703上の点Aに移動して点Aを指示する（ステップS4205）。このようにして大画面上の手の届かない点Aを直接的にポイントすることができる。

【0172】図37に示した通常の動作状態の画像表示部3701の表示画面3703に、図41に示すように

ポイント領域作成部3809でポイント操作領域4100を表示し、表示したポイント操作領域4100を消去するときの動作を図43の処理工程図と図44のフローチャートを参照して詳細に説明する。図43(a)に示すように、通常の動作状態の画像表示部3701の画面3703において、発表者があらかじめ定義されている幾何学的特徴を持つループ状の軌跡、例えば長方形に近い軌跡4300を描くと、CPU3801は発表者の指先3705がタッチ入力装置3702に触れたことを判断し、その時点から指先3705がタッチ入力装置3702から離れるまでのタッチ座標と時刻をRAM3803に連続的に記録する（S4401～S4403）。

【0173】ポイント領域作成部3809は、RAM3803に記録された座標と時刻のデータ列から発表者が線画を描画したのか、タッチ入力装置3702に触って点をポイント指示したのかを判断する（S4404）。

【0174】ポイント領域作成部3809は、図43(a)に示すように線画を描画したものと判断すると、描かれた線画4300による描画パターンの重心計算を行い（S4405）、パターンの種別を識別し（S4406）、識別したパターンが例えば長方形と判断した場合、描画パターンの重心位置を基準にして、図43(b)に示すようにポイント操作領域4100を作成して画面3703に表示する（S4407）。

【0175】この状態で発表者がタッチ入力装置3702に触って画面3703上の点Aに対応する点Bをポイント指示すると、ポイント領域作成部3809はポイント指示されたと判定する（S4401～S4404）。ポイント移動部3810はポイント領域作成部3809でポイント指示がされたと判定すると、画面3703上のポイント3704をポイント指示された点Bと対応する画面3703の点Aに移動して表示する（S4408）。

【0176】この状態で発表者により、図43(c)に示すように非ループ状の軌跡4301がポイント操作領域4100に描画され、軌跡4301のタッチ座標と時刻がRAM3803に記憶されると、ポイント領域作成部3809は描画された軌跡4301を抹消図形と判断して画面3703からポイント操作領域4100を消去する（S4409、S4410）。このポイント操作領域4100を消去するとき、ポイント操作領域4100の重心に対して軌跡4301の重心があらかじめ設定された値より近い距離にあった場合、軌跡4301を抹消図形と判断することにより動作の冗長性を抑えることができる。

【0177】次に、上記のようにポイント操作領域4100内の点Bをポイント指示したときに、指示された点Bの座標を画面3703の点Aの座標に座標変換するときの処理を説明する。ポイント操作領域4100が画像表示部3701とタッチ入力装置3702を一定の縮小

率で縮小して表示されている場合、図41に示すように画面3703の例えば左下端部を原点O1として画面3703の各点をX-Y座標で表わし、原点O1と対角の点C1の座標を $(x1e, y1e)$ とし、原点O1に対応するポイント操作領域7の左下端部をポイント操作領域4100の原点O2とし、点C1に対応するポイント操作領域4100の点C2の座標を $(x2e, y2e)$ とすると、ポイント操作領域4100の各点の座標 $(x2, y2)$ は画面3703の各点の座標 $(x1, y1)$ に対して座標 $(x1e, y1e)$ と座標 $(x2e, y2e)$ で定まる係数kを介して一対一に対応する。したがってポインタ移動部3810はポイント操作領域4100でポイントされた点Bの座標 $(x2b, y2b)$ から画面3703の点Aの座標 $(x1a, y1a)$ に変換することができ、ポインタ3704を確実に点Aに移動することができる。

【0178】この場合、ポイント操作領域4100内の各点が画面3703上の各点に一対一に対応するため、ポイント操作領域4100は利用者に対して画面3703全体の縮小画面と等価に認識される。そこでポイント操作領域4100を表示するときに、図45に示すように、画面3703全体に表示されている文字や図形などのオブジェクト4500を縮小した相似の縮小オブジェクト4501をポイント操作領域4100上に表示することができる。

【0179】上記指示された点Bの座標を画面3703の点Aの座標に座標変換する処理として、ポイント操作領域4100でポイントされた点Bの座標 $(x2b, y2b)$ から画面3703の点Aの座標 $(x1a, y1a)$ に変換する場合について示したが、画面3703上のポインタ3704を直接移動することもできる。この場合の処理を図46を参照して説明する。ポイント操作領域4100内の座標移動の相対値は、画面3703上のポインタ3704の移動の相対値に対して上記係数kを介して対応する。したがって発表者がポイント操作領域4100内のタッチ入力装置3702上の任意の点D $(x21, y21)$ に触れながら点E $(x22, y22)$ に移動して画面3703上のポインタ3704の表示位置F $(x11, y11)$ の移動を指示すると、ポイント操作領域4100内で指示された座標データ列がX-Y座標で入力される。この入力された座標データ列を微分または差分演算することにより入力された座標の変化 $(dx2, dy2)$ が適当な時間間隔で演算される。このポイント操作領域4100内でのタッチ座標の時間変化と上記係数kを乗算した座標の変化 $(dx1, dy1)$ により画面3703上のポインタ3704の座標 $(x11, y11)$ を変化させて表示することができる。この場合ポイント操作領域4100内の点Dは画面3703のポインタ3704の表示位置Fに一対一に対応しなくても良く、座標の変化分 $(dx2, dy2)$ を

係数kを介して画面3703上の点Fの座標変化に対応させることができ、マウスを操作するのと同じ感覚で画面3703上のポインタ3704を操作することができる。

【0180】このマウスを操作するのと同じ感覚で画面3703上のポインタ3704を操作する処理とポイント操作領域4100でポイントされた点Bの座標を使用した処理を利用者が必要に応じて切り換えて使用すると、マウスエミュレーションと絶対座標によるポイント指示動作をそのときの状況に応じて使い分けることができる。

【0181】上記画像表示装置3700はコンピュータによって生成された画像を表示することを前提としている。表示された画像中のオブジェクトを移動したり、オペレーティングシステムのアイコンやウィンドウを移動させる際に、通常のマウス操作ではアイコンをオブジェクトの上に移動させ、ボタンを押し下げ（ポイント動作）そのまま希望の位置まで移動させる動作を行う。これは通常、ドラッグという動作として知られている。そこで画像表示装置3700で画面3703上にポイント操作領域4100を表示し、その内部の座標をポイントすることで、画面3703全体にわたってポインタを動かすときのドラッグ動作を行う場合の動作について説明する。

【0182】画像表示装置3700はタッチ入力装置3702に触ったことと、その座標変化からポインタを動かすので、通常のマウスにあるようなボタン機構を持たない。そこで通常のマウスに代わる動作を実現する方法として、ポイント操作領域4100内で目的の座標までカーソルを持って行き、その場所で指によりオブジェクト表示面をたたく動作を行う。

【0183】例えば図47は指先3705のタッチ入力装置3702への接触状態の時間変化を示している。時間T1でタッチ入力装置3702のポイント操作領域4100に指先3705を接触させて移動し、画面3703の所望のオブジェクトまでポインタ3704を移動する。時間T2で所望のオブジェクトまでポインタ3704を移動したら、指先3705をタッチ入力装置3702から一旦離して、時間T3でその場所のオブジェクトを指先でたたく。この動作が終了した時点T4からポイント指示部3811は所望のオブジェクトを選択しマウスボタンを押し下げた状態（ポイント状態）に移行する。この判断は、例えば適当な時間間隔以内でタッチ入力装置3702のポイント操作領域4100に対する接触と非接触状態が切り替わったことによって判断できる。また、ポイント指示部3811はポイント操作領域4100の表示色を非ポイント状態での第一色から第二色に変える。この表示色の変化により機械的なボタンがない場合でも、利用者はポイント状態に変わったことを確実に認識することができる。この状態でポイント操作

領域4100に指先3705を再度接触させてポイントしたオブジェクトを移動して時間T5で離すことにより、オブジェクトの移動が完了するとともにオブジェクトのポイント状態が解除される。

【0184】上述した例ではポイント状態に移行するときに、時間T3でポイント操作領域7を一回たたき動作を行った場合について説明したが、複数回たたき場合のたたき回数によってポイント指示部3811でいくつかの状態を選択的に指定するようにしても良い。さらに、ポイント操作領域4100をたたいて状態を変える状態遷移過程のとき、ポイント操作領域4100の表示色を第三色に切り替えることにより、利用者は現在の状態が状態遷移過程にあることを認識でき、誤動作を軽減することができる。

【0185】このように、実施の形態2に係る電子黒板システムにおける画像表示装置によれば、表示された画像の表示点をポイントするためのポイント操作領域4100を使用者の指示により所望の位置に表示し、ポイント操作領域4100内の表示点に対応する位置をポイントして表示画面3703上のポイント3704を表示点に移動して指示するようにしたため、大画面の発表者の手が届かない表示点を簡単かつ正確にポイントすることができる。

【0186】また、ポイント操作領域4100の位置と大きさをタッチ入力装置3702に手先等を接触させてから指示することにしたため、簡単な操作で任意の位置にポイント操作領域4100を表示することができ、表示画面3703上の表示点に対するポイントを容易に行うことができる。

【0187】また、ポイント操作領域4100内の各座標を画像表示面全領域内の座標に一対一で対応させて表示することにより、ポイント操作領域4100でポイントする位置を簡単に定めることができる。

【0188】また、ポイント操作領域4100内でポイントされた座標の変化分を画像表示面上のポイントの座標移動に対応させてポイント3704を移動することにより、マウスを操作するのと同じ感覚で表示画面3703上のポイント3704を操作することができる。

【0189】また、絶対座標によるポイント指示動作と座標の変化分によるポイント指示動作を利用者が必要に応じて切り換えて使用するため、マウスエミュレーションと絶対座標によるポイント指示動作をそのときの状況に応じて使い分けることができる。

【0190】また、ポイント操作領域4100に表示画面全体における表示内容のレイアウト情報を表示することにより、ポイント操作領域4100で表示内容を確認することができ、大型画面のポイント操作を容易にすることができる。

【0191】さらに、ポイント操作領域4100内を1回もしくは複数回たたきことにより、たたき回数に応じ

た複数のポイント状態を得ることができるため、大型画面のポイント動作を簡単に行うことができる。この複数のポイント状態を得たとき、ポイント状態に応じてポイント操作領域4100の表示色を変えることにより、ポイント動作時の誤動作や誤操作を軽減することができる。

【0192】〔実施の形態3〕実施の形態1に係る電子黒板システムにセキュリティ機能を設け、タッチ入力装置から暗証番号を入力することになると、入力する暗証番号を他人に見られてしまうことが考えられる。そこで、実施の形態3では、電子黒板システムにおいて暗証番号を入力する際に、暗証番号を他人に見られないようにする入力装置について説明する。具体的に、実施の形態3に係る入力装置は、周囲の人にとって、入力者が影になる位置にテンキーを表示し、暗証番号入力用のテンキーが入力者に隠れて、他人から見えなくするものである。

【0193】図48は実施の形態3に係る入力装置の第1の構成例を示す図である。この入力装置は、入力面に接触した物体の該入力面における位置を検出する座標入力部（実施の形態1のタッチ入力装置102に該当する）と、入力面と共通な面上に画像を表示する画像表示部（実施の形態1のPDP101に該当する）とを有するものであって、入力者を撮像する撮像部4800と、撮像部4800によって撮像された画像に基づいて入力者の位置を検出する位置検出部4801と、画像表示部の位置検出部4801により得られた位置に基づいて、テンキーを表示させるテンキー表示位置指定部4802とを有している。

【0194】図49は入力装置の第1の構成例の具体例としての表示付き電子黒板を示す図である。第1の構成例では、表示付き電子黒板4900に、この前に立った入力者を撮像するための撮像部（カメラ）4800を設置する。カメラ4800で撮像された画像は、表示付き電子黒板4900に内蔵された位置検出部4801に送られる。位置検出部4801では、カメラ4800によって撮像された入力者の像からその位置を検出する。

【0195】なお、画像からの人物の位置検出方法として、種々のものを用いることができる。例えば、まず、入力画像全面において、局所的な周波数を算出する。次いで、このように求めた周波数成分について閾値処理を行い、図50のように画像内を高周波が含まれる部分（領域5000）と高周波成分が少ない部分（領域5001）とに分離する。なお、この処理は、ピントの合った人物像は高い周波数成分が比較的多いが、ピントの合っていない背景は高い周波数成分が少ないことに着目したものであり、画像内において高周波が含まれる部分（領域5000）を人物の部分として推測する。次いで、人物が撮像されていると推測される領域5000の重心（GX, GY）を求める。以上の処理により、画像

上のどの位置に人物がいるのかが算出される。

【0196】このようにして、人物の位置が例えば(GX, GY)として検出されると、この位置(GX, GY)から、入力面のどの位置にテンキーを表示させるのかをテンキー表示位置指定部4802で算出する。なお、位置(GX, GY)に対するテンキーの表示位置の決定方法としては、種々のものを用いることができる。例えば、人物がいる場所と同じ位置が確率的に最も他人から見にくいと考えられるので、その位置にテンキー4901を表示する。また、入力者のみならず観察者の位置を画像等から推測し、それも考慮した位置にテンキー4901を表示しても良い。

【0197】一例として、図60を使って表示位置の決定方法を説明する。図60は電子黒板4900を上から見た図であり、電子黒板4900の側にいる人物6001, 6002にとって、入力者6000が影になる位置は太線で示した領域6003であるので、この領域6003内の位置にテンキー4901を表示する。このような処理を経て、図49のように、この表示位置にテンキー4901を表示させる。このとき、暗証番号入力用テンキー4901は、入力者6000に隠れて他人から見えないようになる。

【0198】図51は、実施の形態3に係る入力装置の第2の構成例を示す図である。この入力装置は、入力面に接触した物体の該入力面における位置を検出する座標入力部(実施の形態1のタッチ入力装置102に該当する)と、入力面と共通な面上に画像を表示する画像表示部(実施の形態1のPDP101に該当する)とを有するものであって、入力者の3次元位置を計測する計測部5100と、計測部5100により得られた3次元位置に基づいて、該当する画像表示部の位置にテンキーを表示させるテンキー表示位置指定部5101とを有している。

【0199】図52は入力装置の第2の構成例の具体例としての表示付き電子黒板を示す図である。図52の例では、表示付き電子黒板4900に、この前に立った入力者の3次元位置を計測する計測部(3次元位置計測装置)5100を設置する。なお、3次元位置計測装置5100としては、種々のものを用いることができる。例えば、2眼カメラによる立体視の原理を用いたものや、参照パターンを投影し、その像のずれを画像から読み取るような光切断法を用いたものなどを用いることができる。

【0200】このような構成では、3次元位置計測装置5100で人物の3次元位置(RX, RY, RZ)を検出し、入力面のどの位置にテンキーを表示させるのかをテンキー表示位置指定部5101で算出する。なお、位置(RX, RY, RZ)に対するテンキーの表示位置の決定方法としては種々のものを用いることができる。例えば第1の構成例の説明において示した方法を用いるこ

とができる。このようにして、位置(RX, RY, RZ)に対するテンキーの表示位置が決定すると、図52のように、この表示位置にテンキー4901を表示させる。このとき、図60を用いて説明した同様の原理で、暗証番号入力用のテンキー4901は、入力者6000に隠れて他人から見えないようになる。

【0201】図53は実施の形態3に係る入力装置の第3の構成例を示す図である。この入力装置は、入力面に接触した物体の該入力面における位置を検出する座標入力部(実施の形態1のタッチ入力装置102に該当する)と、入力面と共通な面上に画像を表示する画像表示部(実施の形態1のPDP101に該当する)とを有するものであって、入力者が乗るとその位置を検出する位置検出部5300と、位置検出部5300により得られた位置に基づいて、該当する画像表示部の位置にテンキーを表示させるテンキー表示位置指定部5301とを有している。

【0202】図54は入力装置の第3の構成例の具体例としての表示付き電子黒板を示す図である。図54の例では、表示付き電子黒板4900の前に立った入力者の位置がわかるシート状の位置検出部(位置検出装置)5300を配置する。この位置検出装置5300による位置検出方法としては、種々のものを用いることができる。例えば、感圧シートのようにシート面において圧力が加わった位置を検出するものを用いることができる。

【0203】このような構成では、位置検出部5300で人物の位置(SX, SY)の検出を行い、入力面のどの位置にテンキーを表示させるのかをテンキー表示位置指定部5301で算出する。なお、位置(SX, SY)に対するテンキーの表示位置の決定方法としては種々のものを用いることができる。例えば第1の構成の説明において示した方法を用いることができる。このようにして、位置(SX, SY)に対するテンキーの表示位置が決定すると、図54のように、この表示位置にテンキー4901を表示させる。このとき、図60を用いて説明した原理で、暗証番号入力用のテンキー4901は、入力者6000に隠れて他人から見えないようになる。

【0204】図55は実施の形態3に係る入力装置の第4の構成例を示す図である。この入力装置は、入力面に接触した物体の該入力面における位置を検出する座標入力部(実施の形態1のタッチ入力装置102に該当する)と、入力面と共通な面上に画像を表示する画像表示部(実施の形態1のPDP101に該当する)とを有するものであって、アレイ状に配置した複数の測距部5500と、測距部5500の値に基づいて入力者の位置を検出する位置検出部5501と、位置検出部5501により得られた位置に基づいて、該当する画像表示部の位置にテンキーを表示させるテンキー表示位置指定部5502とを有している。

【0205】図56は入力装置の第4の構成例の具体例

としての表示付き電子黒板を示す図である。図56の例では、表示付き電子黒板4900に、1次元方向（入力面に垂直な方向）にある物体の距離を超音波などを利用して計測する測距部（アレイ状に配置した複数の測距センサ）5500をアレイ状に配列する。これにより、電子黒板4900の前に立った人物の位置情報（距離情報）を求めることができる。このようにして複数の測距センサ5500で得られた距離情報は位置検出部5501に与えられ、位置検出部5501では、複数の測距センサ5500で得られた距離情報に基づいて入力者の位置を特定する。複数の測距センサ5500から得られる距離情報から入力者の位置を特定する方法としては種々のものを用いることができる。例えば、最も近い距離を示した測距センサの位置を入力者の位置（DX）とすることができる。

【0206】このようにして入力者の位置（DX）が求まると、この位置（DX）から入力面のどの位置にテンキーを表示させるのかをテンキー表示位置指定部5502で算出する。位置（DX）に対するテンキーの表示位置の決定方法としては種々のものを用いることができる。例えば第1の構成例の説明において示した方法を用いることができる。このようにして、位置（DX）に対するテンキーの表示位置が決定すると、図56のように、この表示位置にテンキー4901を表示させる。このとき、図60を用いて説明した原理で、暗証番号入力用のテンキー4901は、入力者6000に隠れて他人から見えないようになる。

【0207】図57は実施の形態3に係る電子黒板の第5の構成例を示す図である。この入力装置は、入力面に接触した物体の該入力面における位置を検出する座標入力部（実施の形態1のタッチ入力装置102に該当する）と、入力面と共通な面上に画像を表示する画像表示部（実施の形態1のPDP101に該当する）とを有するものであって、テンキーの表示位置を指定するテンキー位置指定部5700と、画像表示部のテンキー位置指定部5700により指定された位置に、テンキーを表示させるテンキー表示位置指定部5701とを有している。

【0208】図58は入力装置の第5の構成例の具体例としての表示付き電子黒板を示す図である。図58の例では、表示付き電子黒板4900にテンキーを表示させる位置を入力できるテンキー位置指定部5700を配置する。入力者は、このテンキー位置指定部5700を用いて、入力画面のどこにテンキーを表示させるかを指定する。テンキー位置指定部5700による指定方法としては、種々のものを用いることができる。例えば、位置座標を手書きで入力したり、サムネイル画像を表示させ所望の位置をタッチ入力するなどの方法を用いることができる。

【0209】また、この第5の構成例において、テンキ

ー位置指定部5700を用いずに、ジェスチャなどでテンキー表示位置を指定するための入力窓（テンキー表示指定窓）を入力面上に表示させても良い。

【0210】図59はテンキー表示位置を指定するための入力窓（テンキー表示指定窓）を入力面上に表示させることが可能な入力装置の構成例を示す図であり、図59の入力装置は、入力面に接触した物体の該入力面における位置を検出する座標入力部（実施の形態1のタッチ入力装置102に該当する）と、入力面と共通な面上に画像を表示する画像表示部（実施の形態1のPDP101に該当する）とを有する入力装置において、テンキーの表示位置を指定するためのテンキー表示指定窓を画像表示部上に表示させるテンキー表示指定窓表示部5900と、テンキー表示指定窓表示部5900によって画像表示部に表示されたテンキー表示指定窓に入力された位置に、テンキーを表示させるテンキー表示位置指定部5701とを有している。

【0211】図61は図48、図51、図53、図55、図57または図59の入力装置のハードウェア構成例を示す図である。図61を参照すると、この入力装置（電子黒板）は、例えばマイクロコンピュータまたはDSP（デジタル信号処理プロセッサ）等とソフトウェアで実現され、全体を制御するCPU6100と、CPU6100の制御プログラム等が記憶されているROM6101と、CPU6100のワークエリア等として使用されるRAM6102と、座標入力部6103と、画像表示部6104とを少なくとも有している。

【0212】ここで、CPU6100は、図48の位置検出部4801およびテンキー表示位置指定部4802、図51の計測部5100およびテンキー表示位置指定部5101、図53の位置検出部5300およびテンキー表示位置指定部5301、図55の位置検出部5501およびテンキー表示位置指定部5502、図57のテンキー位置指定部5700およびテンキー表示位置指定部5701、または、図59のテンキー表示指定窓表示部5900およびテンキー表示位置指定部5701の機能を有している。

【0213】なお、CPU6100におけるこのような機能は、例えばソフトウェアパッケージ（具体的には、CD-ROM等の情報記録体）の形で提供することができ、このため、図61の例では、情報記録媒体6105がセットさせるとき、これを駆動する媒体駆動装置6106が設けられている。

【0214】換言すれば、実施の形態3の入力装置は、電子黒板等に内蔵されたプロセッサシステムにCD-ROM等の情報記録媒体に記録されたプログラムを読み込ませて、マイクロプロセッサ等にテンキー表示処理などを実行させる構成においても実施することが可能である。この場合、実施の形態3で説明した処理を実行するためのプログラム（すなわち、ハードウェアシステムで

10

20

30

40

50

用いられるプログラム)は、媒体に記録された状態で提供できる。プログラムなどが記録される情報記録媒体としては、CD-ROMに限られるものではなく、ROM、RAM、フレキシブルディスク、メモ리카ード等が用いられても良い。媒体に記憶されたプログラムは、ハードウェアシステムに組み込まれている記憶装置、例えばRAM6102にインストールされることにより、このプログラムを実行して、上述した処理機能を実現できる。

【0215】また、実施の形態3で説明した処理を実現するためのプログラムは、媒体の形で提供されるのみならず、通信によって(例えばサーバによって)提供されるものであっても良い。

【0216】なお、上述した各構成例の説明においては、表示位置の決定方法として図60のような場合を用いたが、観察者が一人の場合、観察者と入力者との延長線上に、暗証番号用テンキーを表示するようにしても良く、また、観察者が複数の場合、観察者達と入力者との位置を考慮し、観察者達のブラインドエリアに暗証番号用テンキーを表示するなど、場合に応じて、種々の決定方法を用いることができる。

【0217】このように、実施の形態3に係る入力装置によれば、入力者を撮像し、撮像した画像に基づいて入力者の位置を検出し、検出した位置に基づいてテンキーを表示することにより、入力者が影になる位置にテンキーを表示できるため、入力する暗証番号を他人に見られる虞を低減できる。

【0218】また、入力者の3次元位置を計測し、計測した3次元位置に基づいてテンキーを表示することにより、よりの確にテンキーの表示位置を決定することができる。

【0219】また、入力者が乗るとその位置を検出し、検出した位置に基づいてテンキーを表示することにより、例えば入力面の前方の床面に入力者が立った位置を検出できるため、よりの確にテンキーの表示位置を決定することができる。

【0220】また、物体の距離を計測し、計測した値に基づいて入力者の位置を検出し、検出した位置に基づいてテンキーを表示することにより、よりの確にテンキーの表示位置を決定することができる。

【0221】また、テンキーの表示位置を指定し、指定された位置にテンキーを表示することにより、例えば、テンキーの表示位置を手動で入力できるため、状況に応じてテンキーの表示位置を決定することができる。

【0222】さらに、テンキーの表示位置を指定するためのテンキー表示指定窓を表示し、テンキー表示指定窓に入力された位置にテンキーを表示することにより、テンキーの表示位置を指定する手動入力装置をソフト的に表示させることができるため、より低コストな入力装置を提供することができる。

【0223】〔実施の形態4〕実施の形態4では、実施の形態1に係る電子黒板システムに適用可能な超音波弾性波方式の座標入力装置(タッチ入力装置)について説明する。実施の形態4に係る座標入力装置は、書き込み面(タッチ面)の面積を大きくすると、表面弾性波を伝播させる一周期が長くなってしまい、指先やタッチペンによる書き込みに追従することができなくなるという点や、表面弾性波は距離に応じて反射アレイによって分離される回数が多くなって減衰されるため、書き込み面を一定以上の面積にすることができないという点を解決するものである。

【0224】図62～図64は、実施の形態4に係る座標入力装置の第1の構成例を示す図である。図62および図63は、実施の形態4に係る座標入力装置が適用される電子黒板システムの一例を示し、電子黒板システムは画像表示装置に座標入力装置を搭載する形式により構築されており、ユーザが設定する各種方式などの入力操作をする操作部6200と、画像を表示するディスプレイ部6201と、ディスプレイ部6201に表示する画像データを記憶する画像メモリ(RAM)6202と、ユーザがディスプレイ部6201に表示される画像(書込画)を書き込む入力部6203と、電子黒板システムとして動作する上で必要な基本プログラムと共に実施の形態4の座標入力装置の制御プログラムが格納されているROM6204と、ROM6204内のプログラムに従って各部を統括制御する制御部(CPU)6205と、により構築されている。

【0225】操作部6200は、ユーザが操作する不図示のキーボードやマウスと共に、磁気ディスクなどを装着して画像データを読み出可能な画像読出部を備えており、キーボードなどからディスプレイ部6201に表示させる画像を指定したり加工したりすることができる。なお、スキャナなどを接続してディスプレイ部6201に表示させる画像として原稿から画像データを読み取るようにしても良い。

【0226】ディスプレイ部6201は、制御部6205から送られてきた画像メモリ6202内の画像データなどを表示する大画面のPDPを備えており、そのPDP上の表示画面と略同一形状の透明ガラス基板(書込部材)6300上に書き込まれた書込画(書込点)の座標を検出して制御部6205に送出する入力部6203が取り付けられている。

【0227】画像メモリ6203は、操作部6200を操作して磁気ディスクなどから読み出したディスプレイ部6201に表示する画像データを一時記憶するようになっており、入力部6203で書き込まれた書込画の画像データを原画像とは別個に、または原画像と合成した画像データを一時記憶するようになっている。

【0228】入力部6203は、図64に示すように、ディスプレイ部6201のPDP画面に重ねられ、表示

画像を透過する透明ガラス基板6300に、発信および受信用のトランスデューサ6400～6405が取り付けられるとともに、透明ガラス基板6300の4辺の縁部には表面を伝播してきた表面弾性波を反射する反射アレイ6406～6411が形成されている。

【0229】この入力部6203のトランスデューサ6400・6401および反射アレイ6406・6407は、トランスデューサ6400・6401が透明ガラス基板6300の下側の一侧辺側の左右に取り付けられていると共に、反射アレイ6406・6407が透明ガラス基板6300のY軸方向となる左右の2辺の縁部に形成されている。反射アレイ6406・6407は、PDP画面を透過する透過面（書込面）6412を介して表面弾性波の一部づつを反射する反射部の各々がトランスデューサ6400・6401に向かう方向で対面するように45度に傾斜されて並列されている。このため、入力部6203は、発信用トランスデューサ6400が発信して透明ガラス基板6412の表面を伝播させる表面弾性波を反射アレイ6406が反射部の各々で一部づつ透過面6412に向けて直角に反射し、その透過面6412を伝播してきた表面弾性波を反射アレイ6407が同様に再度直角に反射することにより、受信用トランスデューサ6401が発信用トランスデューサ6400が発信した表面弾性波を受信させることができる。

【0230】このとき、発信用トランスデューサ6400から発信された表面弾性波は、Y軸方向に並列された反射アレイ6406の反射部により順次X軸方向に反射された後に、それぞれ透明ガラス基板6300の透過面6412を伝播して対面する反射アレイ6407により再度反射されるので、透明ガラス基板6300の透過面6412内をX軸方向に伝播する表面弾性波によりY軸方向に掃引してその表面弾性波を受信用トランスデューサ6401により受信させることができる。したがって、入力部6203は、発信用トランスデューサ6400が発信した表面弾性波を受信用トランスデューサ6401が受信するまでを一周期として、表面弾性波の発信および受信を繰返すことにより、透明ガラス基板6300の透過面6412内をY軸方向に掃引することができる。

【0231】一方、この入力部6203のX軸方向の掃引用としては、透明ガラス基板6300の左右側の一侧辺側の上下に発信用トランスデューサ6402・6404および受信用トランスデューサ6403・6405が各々対向するように取り付けられていると共に、反射アレイ6408～6411が透明ガラス基板6300のX軸方向となる上下の2辺の縁部側に左右対称となるように設けられている。反射アレイ6408・6409および反射アレイ6410・6411は、反射アレイ6406・6407と同様に透明ガラス基板6300の透過面6412を介して各々の反射部がトランスデューサ64

02～6405に向かう方向で対面するように45度に傾斜されて並列されている。

【0232】このため、この入力部6203のX軸方向の掃引は、透明ガラス基板6300の透過面6412を左右に2分割する鉛直中心線（図64中の一点鎖線）を境界にして、発信用トランスデューサ6402・6404が発信する表面弾性波をX軸方向に並列された反射アレイ6408・6410の各々の反射部が順次Y軸方向に反射して透明ガラス基板6300の透過面6412内を伝播させた後にその表面弾性波を反射アレイ6409・6411が再度反射して受信用トランスデューサ6403・6405に受信させることにより、透明ガラス基板6300の透過面6412内をY軸方向に伝播する表面弾性波によりX軸方向の左右側から中心に向かって掃引することができる。したがって、入力部6203は、透明ガラス基板6300の透過面6412内のX軸方向の掃引においては、発信用トランスデューサ6402・6404が発信した表面弾性波を受信用トランスデューサ6403・6405が受信するまでを一周期として、表面弾性波の発信および受信を繰返すことにより、透明ガラス基板6300の透過面6412内をX軸方向に掃引することができる。

【0233】そして、入力部6203は、透明ガラス基板6300の透過面6412内を入力ペン6413のゴムなどの先端により押さえられたときには、繰り返し発信用トランスデューサ6400・6402・6404が発信して透過面6412内を掃引する表面弾性波の一部（図64中、太い実線の矢印で示す部分）の伝播が遮断されまたは減衰され、その表面弾性波を受信した受信用トランスデューサ6401・6403・6405の受信信号は時間軸に対応させることができるので、その受信用トランスデューサ6401・6403・6405からの受信信号を受け取った制御部6205は、受信信号レベルが他よりも低下した掃引開始時（基準点）からの位置を入力ペン6413により押さえられた位置として検出することができ、X軸およびY軸の検出位置により入力ペン6413による書込点の座標を特定することができる。

【0234】なお、反射アレイ6406～6411は、図中には反射部を大きめに図示して視認できるようにしているが、実際にはその一つが書込点を検出する1画素となるので、入力部6203が検出可能な書込画の画素密度に対応するように形成されている。

【0235】このように、実施の形態4に係る座標検出装置の第1の構成例では、入力部6203による透過面6412内のX軸方向の掃引用として、鉛直中心線を中心に左右対称に、発信用トランスデューサ6402・6404および受信用トランスデューサ6403・6405を各々対向させて透明ガラス基板6300の側辺側に取り付けると共に、反射アレイ6408・6409およ

び反射アレィ6410・6411は発信用トランスデューサ6402・6404が発信した表面弾性波を透過面6412内を伝播させるように反射した後に受信用トランスデューサ6403・6405に受信させる。したがって、透過面6412内のX軸方向の掃引は、透過面6412を2分割して、表面弾性波を短い経路を伝播させることにより行うことができ、透過面6412を1組のトランスデューサにより掃引して書込点を検出する構成よりも大きな表面弾性波の受信レベルで検出することができる。この結果、透明ガラス基板6300の透過面6412を大面積にした場合でも書込点の座標を精度良く特定することができる。

【0236】また、受信用トランスデューサ6403・6405は、発信用トランスデューサ6402・6404に対向して発信されて伝播される表面弾性波を直接受信してしまうことがなく、S/N比が低下してしまうことがない。

【0237】図65は実施の形態4に係る座標入力装置の第2の構成例を示す図である。なお、第2の構成例は、第1の構成例と同様に電子黒板システムにおける入力部6203としてディスプレイ部6201に取り付けられているので、図62および図63を流用して、同様な構成には同一の符号を付して簡単に説明する。

【0238】図62および図63における入力部6203は、図65に示すように、ディスプレイ部6201のPDP画面に重ねられ表示画像を透過する透明ガラス基板6300に、発信および受信用のトランスデューサ6402～6405、6500～6503が取り付けられると共に、透明ガラス基板6300の4辺の縁部には表面を伝播してきた表面弾性波を反射する反射アレィ6408～6411および6504～6507が形成されている。

【0239】この入力部6203のY軸方向の掃引用としては、上述した第1の構成例におけるトランスデューサ6400・6401および反射アレィ6406・6407に代えて透明ガラス基板6300の上下側の一側辺側の左右に発信用トランスデューサ6500・6501および受信用トランスデューサ6502・6503が各々対向するように取り付けられていると共に、反射アレィ6504～6507は透明ガラス基板6300のY軸方向となる左右の2辺の縁部側に上下対称となるように設けられており、反射アレィ6504・6505および反射アレィ6506・6507は反射アレィ6408～6411と同様に透明ガラス基板6300の透過面6412を介して各々の反射部がトランスデューサ6500～6503に向かう方向で対面するように45度で傾斜されて並列されている。

【0240】このため、入力部6203は、Y軸方向の掃引においてもX軸方向の掃引と同様に、透明ガラス基板6300の透過面6412を上下に2分割する水平中

心線(図65中の一点鎖線)を境界にして、発信用トランスデューサ6500・6501が発信する表面弾性波をY軸方向に並列された反射アレィ6504・6506の各々の反射部が順次X軸方向に反射して透明ガラス基板6300の透過面6412を伝播させた後にその表面弾性波を反射アレィ6505・6507が再度反射して受信用トランスデューサ6501・6502に受信させることにより、透明ガラス基板6300の透過面6412内をX軸方向に伝播する表面弾性波によりY軸方向の上下側から中心に向かって掃引することができる。

【0241】したがって、入力部6203は、透明ガラス基板6300の透過面6412内のX軸方向およびY軸方向の掃引と共に、発信用トランスデューサ6402・6404・6500・6501が発信した表面弾性波を受信用トランスデューサ6403・6405・6502・6503が受信するまでをX軸方向およびY軸方向の各々の掃引の一周期として、表面弾性波の発信および受信を繰返すことにより、透明ガラス基板6300の透過面6412内をX軸方向およびY軸方向に掃引することができる。

【0242】このように実施の形態4の第2の構成例では、上記第1の構成例の作用効果に加え、入力部6203による透過面6412内のY軸方向の掃引においても、透過面6412を上下にも2分割することにより、短い経路の表面弾性波の伝播により行うことができる。したがって、透過面6412を全体で上下左右の4分割にしてX軸方向およびY軸方向に掃引することができる。この結果、透明ガラス基板6300の透過面6412を上述した第1の構成例よりも大面積にした場合でも書込点の座標を精度良く特定することができる。

【0243】図66は実施の形態4に係る座標入力装置の第3の構成例を示す図である。なお、第3の構成例は、第2の構成例と同様に電子黒板システムにおける入力部6203としてディスプレイ部6201に取り付けられているので、図62および図63を流用して、同様な構成には同一の符号を付して簡単に説明する。

【0244】図62および図63における入力部6203は、図66に示すように、ディスプレイ部6201のPDP画面に重ねられ、表示画像を透過する透明ガラス基板6300に、発信および受信用のトランスデューサ6402～6405、6500～6503が取り付けられると共に、透明ガラス基板6300の4辺の縁部には表面を伝播してきた表面弾性波を反射する反射アレィ6408～6411および6504～6507が形成されている。

【0245】この入力部6203の透明ガラス基板6300には、反射アレィ6408～6411および6504～6507よりも外方の側辺側に平行に延在するように表面弾性波の伝播を制限する制限部材、例えば、入力ペン6413先端と同材質のゴム板6641が取り付け

10

20

30

40

50

られており、発信用トランスデューサ6402・6404・6500・6501が発信した表面弾性波が各々から離隔する反射アレイ6410・6408・6506・6504の反射部により透明ガラス基板6300の側辺方向に反射された後にその端面で再度反射されて、透過面6412内を伝播して反射アレイ6411・6409・6507・6505の反射部により反射されて受信トランスデューサ6403・6405・6502・6503に受信されてしまうことを防止するようになっている。

【0246】このように第3の構成例では、上述した構成例の作用効果に加え、反射アレイ6410・6408・6506、6504の反射部を各々対称に形成することにより、図5中、太い白抜きの矢印で示すように途中から透明ガラス基板6300の側辺方向に反射される表面弾性波は、それ以上伝播することをゴム板6641により制限される。したがって、発信用トランスデューサ6402・6404・6500・6501が発信した表面弾性波を受信トランスデューサ6405・6403・6503・6502が受信してしまうことを防止することができ、S/N比を向上させることができる。

【0247】つぎに、図67は実施の形態4に係る座標入力装置の第4の構成例を示す図である。なお、第4の構成例は、上述した第2の構成例と同様に電子黒板システムにおける入力部6203としてディスプレイ部6201に取り付けられているので、図62および図63を流用して、同様な構成には同一の符号を付して簡単に説明する。

【0248】図62および図63における入力部6203は、図67に示すように、ディスプレイ部6201のPDP画面に重ねられ表示画像を透過する透明ガラス基板6300に、発信および受信用のトランスデューサ6402～6405、6500～6503が取り付けられると共に、透明ガラス基板6300の4辺の縁部には表面を伝播してきた表面弾性波を反射する反射アレイ6408～6411および6504～6507が形成されている。

【0249】この入力部6203の透明ガラス基板6300には、少なくとも反射アレイ6408と6410、および反射アレイ6504と6506との間に表面弾性波の伝播を制限する制限部材、例えば、入力ペン6413先端と同材質のゴム片6751が取り付けられており、発信用トランスデューサ6402・6404・6500・6501が発信した表面弾性波が各々から離隔する反射アレイ6410・6408・6506・6504の反射部により透明ガラス基板6300の側辺方向に反射されることをなくすようになっている。

【0250】このように実施の形態4の第4の構成例では、ゴム板6641よりも小さなゴム片6751により上述した第3の構成例と同様の作用効果を得ることがで

きる。

【0251】以上説明したように、実施の形態4に係る座標入力装置によれば、書込部材の書込面内をX軸方向および/またはY軸方向の両側端から対称に表面弾性波を伝播させるため、書込面を2分割または4分割して表面弾性波により掃引することができ、その表面弾性波の伝播する経路を短くすることができる。したがって、表面弾性波を伝播させる一周を同等以下のまま、かつ、表面弾性波の受信レベルを同等以上のまま、大きな面積にされた書込面上の書込点を検出してその座標を精度良く特定することができ、大画面のディスプレイ等に表面弾性波を利用する座標入力装置を取り付けることができる。

【0252】また、発信用トランスデューサおよび受信トランスデューサを書込部材を挟んで同一の軸線上で対向しないように配設したり、必要のない部位での表面弾性波の伝播を制限することにより、異なる側面側から伝播されてくる表面弾性波を直接受信してしまうことをなくすことができ、S/N比が低下してしまうことはない。

【0253】なお、実施の形態4に係る座標入力装置にあっても、受信用トランスデューサの部分には、図3を用いて説明したシールドテープを設けることが好ましい。

【0254】〔実施の形態5〕実施の形態5では、実施の形態1に係る電子黒板システムに適用可能な超音波弾性波方式の座標入力装置（タッチ入力装置）について説明する。実施の形態5に係る座標入力装置は、例えば複数のユーザが同時に座標入力装置に書き込みを行った場合、実際の書き込み位置とは異なる位置が特定されてしまう不具合を解決するものである。

【0255】図68～図73は、実施の形態5に係る座標入力装置の第1の構成例を示す図である。図68および図69は、実施の形態5に係る座標入力装置が適用される電子黒板システムの一例を示し、電子黒板システムは画像表示装置に座標入力装置を搭載する形式により構築されており、ユーザが設定する各種条件などの入力操作をする操作部6811と、画像を表示するディスプレイ部6812と、ディスプレイ部6812に表示する画像データを記憶する画像メモリ（RAM）6813と、ユーザがディスプレイ部6812に表示させる画像（書込画）を書き込む入力部6814と、電子黒板システムとして動作する上で必要な基本プログラムと共に実施の形態5に必要な制御プログラムを格納されているROM6815と、ROM6815内のプログラムに従って各部を統括制御する制御部（CPU）6816と、により構築されている。

【0256】操作部6811は、ユーザが操作する不図示のキーボードやマウスと共に、磁気ディスクなどを装着して画像データを読み出可能な画像読出部を備えてお

10

20

30

40

50

り、キーボードなどからディスプレイ部6812に表示させる画像を指定したり加工したりすることができる。なお、スキャナなどを接続してディスプレイ部6812に表示させる画像として原稿から画像データを読み取るようにしても良い。

【0257】ディスプレイ部6812は、制御部6816から送られてきた画像メモリ6813内の画像データなどを表示する大画面のPDPを備えており、そのPDP上の表示画面と略同一形状の透明ガラス基板6901上に書き込まれた書込画（書込点）の座標を検出して制

御部6816に送出する入力部6814が取り付けられている。

【0258】画像メモリ6813は、操作部6811を操作して磁気ディスクなどから読み出したディスプレイ部6812に表示する画像データを一時記憶するようになり、入力部6814で書き込まれた書込画の画像データを原画像とは別個に、または原画像と合成した画像データを一時記憶するようになっている。

【0259】入力部6814は、図70に示すように、ディスプレイ部6812のPDP画面に重ねられ表示画像を透過する透明ガラス基板6901に、発信および受信用のトランスデューサ7002～7005が取り付けられると共に、透明ガラス基板7001の4辺の縁部には表面を伝播してきた表面弾性波を反射する反射アレイ7006a、7006b、7007a、7007bが形成されており、その反射アレイ7006a、7006b、7007a、7007bは、PDP画面を透過する透過面（書込面）7001aを介して対面するように45度に傾斜されて表面弾性波を一部づつ反射する反射部がトランスデューサ7002～7005の発信および受

信方向に並列されている。

【0260】この構成により、入力部6814は、発信用トランスデューサ7002、7004が発信して透明ガラス基板7001の表面を伝播させる表面弾性波を反射アレイ7006a、7007aが反射部の各々で一部づつ透過面7001aに向けて直角に反射し、その透過面7001aを伝播してきた表面弾性波を反射アレイ7006b、7007bが同様に再度直角に反射することにより受信用トランスデューサ7003、7005に発信用トランスデューサ7002、7004が発信した表面弾性波を受信させるようになっている。

【0261】このとき、発信用トランスデューサ7002により発信された表面弾性波は、X軸方向に並列された反射アレイ7006aの反射部により順次反射された後にそれぞれ透明ガラス基板7001の透過面7001aを伝播して対面する反射アレイ7006bにより再度反射されるので、透明ガラス基板7001の透過面7001a内を順次掃引した後に受信用トランスデューサ7003により受信される。また、発信用トランスデューサ7004により発信された表面弾性波も同様に、Y軸

方向に並列された反射アレイ7007a、7007bの反射部により順次反射されて透明ガラス基板7001の透過面7001a内を掃引した後に受信用トランスデューサ7005により受信される。したがって、入力部6814は、発信用トランスデューサ7002、7004が発信した表面弾性波を受信用トランスデューサ7005が受信するまでを一周期として、表面弾性波の発信および受信を繰り返すことにより、透明ガラス基板7001の透過面7001a内を表面弾性波により繰り返し掃引することができる。

【0262】このため、入力部6814は、透明ガラス基板7001の透過面7001a内を入力ペンのゴムなどの先端により押さえられたときには、繰り返し発信用トランスデューサ7002、7004が発信して透過面7001a内を掃引する表面弾性波の一部の伝播が遮断または減衰され、その表面弾性波を受信した受信用トランスデューサ7003、7005の受信信号は時間軸に対応させることができるので、その受信用トランスデューサ7003、7005からの受信信号を受け取った制御部6816は、受信信号レベルが他よりも低下した掃引開始時（基準点）からの位置を入力ペンにより押えられた位置として検出することができ、X軸およびY軸の検出位置により入力ペンによる書込点の座標を特定することができる。

【0263】なお、反射アレイ7006a、7006b、7007a、7007bは、図中には反射部を大きめに図示して視認できるようにしているが、実際にはその一つが書込点を検出する1画素となるので、入力部6814が検出可能な書込画の画素密度に対応するように形成されている。

【0264】そして、制御部6816は、図70に示すように、透明ガラス基板7001の透過面7001a内の図中に太い実線で示す2箇所（書込点（X1、Y1）、（X2、Y2））にユーザによる書込が行われたことを示す受信信号を受信用トランスデューサ7003、7005から受け取った場合には、図70中に細い実線で示す位置も書込点の候補としてしまう。このため、制御部6816は、図71（a）に示すように、Y軸発信用トランスデューサ7004による表面弾性波の発信周期（検出周期）TをX軸発信用トランスデューサ7002による表面弾性波の発信周期Tに合わせて発信するように制御して、検出周期Tnを基準に受信用トランスデューサ7003、7005による書込点の検出タイミングが互いに最も近接する検出位置を組み合わせるその書込点を特定する。

【0265】例えば、書込点（X1、Y1）、（X2、Y2）を特定する際に図71（b）に示すようにX軸受信用トランスデューサ7003が検出位置x1、x2を検出する一方、Y軸受信用トランスデューサ7005が検出位置y1、y2を検出したときには、書込点（X

1, Y 1), (X 2, Y 2) は同一の X 軸および Y 軸の検出位置を選択することはないことから、検出位置 (x 1, y 1), (x 2, y 2) と、検出位置 (x 1, y 2), (x 2, y 1) との組み合わせにおける検出位置 (x i, y i) の検出時間差 Δt を加えた値が最も小さくなる組み合わせを選択し、互いに近接する検出位置 (x 1, y 1), (x 2, y 2) を組み合わせて書込点 (X 1, Y 1), (X 2, Y 2) を特定する。したがって、X 軸では検出位置 x 1 ~ x n が検出され、Y 軸では検出位置 y 1 ~ y n が検出された場合でも各々の組み合わせで書込点 (X 1, Y 1) ~ (X n, Y n) を特定することができ、例えば、複数のユーザが書込を同時に開始することは稀であることから、ユーザ毎の書込を開始した書込点を精度良く特定することができる。

【0266】なお、図 7 1 (b) 中の検出位置 (x 2, y 2) は、隣接する周期 T 4, T 5 において各々検出されているが、これは X 軸よりも Y 軸の掃引時間が短く、X 軸では最終近くの掃引時に検出される書込点が Y 軸ではつぎの周期の始めに検出された場合を示すものである。

【0267】また、制御部 6816 は、ユーザが連続する線分を書き込む際には、例えば、図 7 0 に太い実線で示す書込点 (X 1, Y 1), (X 2, Y 2) は同時に書き込まれて図 7 2 の各々の上段に示すように X 軸の検出位置 x 1, x 2 および Y 軸の検出位置 y 1, y 2 を同一の検出周期 T n 内で検出し、その検出タイミングでは X 軸および Y 軸検出位置を組み合わせで書込点を特定することができない。このため、制御部 6816 は、直前の検出周期 T n-1 において特定した書込点の検出位置に最も近接する検出位置を組み合わせで書込点を特定するようになっており、先の処理と同様に、検出位置 (x 1, y 1), (x 2, y 2) と、検出位置 (x 1, y 2), (x 2, y 1) との組み合わせの検出位置 (x i, y i) から図 7 0 に太い破線で示す先の書込点の検出位置 (x j, y j) を減算した絶対値が最も小さくなる組み合わせを選択し、X 軸で検出した検出位置 x p 1 と Y 軸で検出した検出位置 y p 2 とを組み合わせで書込点 (X 1, Y 1) を特定すると共に、同様に X 軸の検出位置 x p 2 と Y 軸の検出位置 y p 1 とを組み合わせで書込点 (X 2, Y 2) を特定する。

【0268】したがって、線分を書き込まれたために、図 7 0 に太い破線で示す直前の書込点に隣接して連続する書込点 (X 1, Y 1), (X 2, Y 2) を特定することができ、同一の検出周期 T n 内で X 軸および Y 軸における複数の検出位置を検出した場合であっても、連続する書込点となるように X 軸および Y 軸の検出位置が組み合わせられ、書き込まれたユーザ毎の線分を精度良く再現することができる。

【0269】さらに、制御部 6816 は、ディスプレイ部 6812 の PDP 画面の大きさから多くても二人のユ

ーザが書込を行なうことがほとんどであり、そのユーザは同時に書込を行うわけではなく、また文字などを書き込む際には断続する線分や点がユーザ毎に書き込まれるため、連続する線分等を同時に書き込んでいる以外では書込点 (X 1, Y 1), (X 2, Y 2) の直前に各々に対応する書込点が存在するとは限らないので、先の処理と同様に、検出位置 (x 1, y 1), (x 2, y 2)、(x 1, y 2)、(x 2, y 1) の検出位置 (x i, y i) から図 7 3 に太い破線で示す先の書込点の検出位置 (x j, y j) を減算した絶対値が最も小さくなる組み合わせを選択して、例えば、図 7 3 に示すように最後に 1 つの書込点 (X e 1, Y e 1) を特定した場合には、これに最も近接する検出位置を組み合わせで書込点 (X 1, Y 1) を特定した後に、これの対角となる検出位置を組み合わせで他のユーザによる最後の書込点 (X e 2, Y e 2) に続く書込点 (X 2, Y 2) を特定する。したがって、2 人のユーザがバラバラに書込を行なって、たまたま書込を再開した書込点の検出タイミングがほぼ同時であった場合にも、先に書込を行なった線分などに対応する位置にその書込点をユーザ毎に特定することができる。

【0270】このように実施の形態 5 の第 1 の構成例においては、X 軸および Y 軸の検出位置が複数検出された場合でも、その検出タイミングが最も近接する検出位置を組み合わせで書込点を特定するので、複数のユーザが書込を開始したときでも各々の書込点をユーザ毎に特定することができ、書き込んでいない書込点を特定して書込画が異なるものとなってしまうことがない。

【0271】また、同一の検出周期内に X 軸および Y 軸の検出位置が複数検出された場合でも、直前の周期内に特定した書込点の各々に最も近接する検出位置を組み合わせで書込点を特定するので、複数のユーザが同時に線分を書き込んでいる場合にも各々の書込点を特定することができ、書き込んでいない書込点を特定して線分以外の書込画となってしまうことがない。

【0272】さらに、同一の検出周期内に X 軸および Y 軸の検出位置が 2 つ検出されたときに最後の書込点が 1 つである場合でも、その 1 つの書込点に最も近接する検出位置を組み合わせで 1 つの書込点を特定すると共に、その対角の検出位置を組み合わせで他の書込点を特定するので、2 人のユーザがバラバラに断続する線分や点により文字などを書き込んでいる場合にも各々の書込点を特定することができ、書き込んでいない書込点を特定して意図していない文字など以外の書込画となってしまうことがない。

【0273】したがって、複数のユーザによる書込を許容することができ、利用性を向上させることができる。

【0274】次に、図 7 4 は実施の形態 5 に係る座標入力装置の第 2 の構成例を用いて書込点を特定する様子を示す図である。なお、第 2 の構成例では、上述した第 1

の構成例と略同様に構成されているので、図68および図69を流用して、特徴部分のみを説明する。

【0275】図68および図69において、制御部6816は、図74に示すように、X軸およびY軸の発信用トランスデューサ7002、7004による表面弾性波の発信周期（検出周期）Tを共通にしないで、各々が個々にX軸およびY軸を掃引するのに必要な周期で表面弾性波を発信するように制御して、書込点（ X_i 、 Y_i ）を検出したときのY軸受信用トランスデューサ7005の受信信号に対するX軸受信用トランスデューサ7003による受信信号の遅延時間を演算して補正した後に、その受信用トランスデューサ7003、7005による書込点の検出タイミングが互いに最も近接する検出位置を組み合わせてその書込点を特定するようになっている。

【0276】第2の構成例では、Y軸発信用トランスデューサ7004もX軸発信用トランスデューサ7002と同様に表面弾性波を透明ガラス基板7001に連続して伝播させるもので、図71に示すような検出周期T内に書込点を検出できないブランクとなってしまう時間をなくすことができ、より確実にユーザによる書込を検出してその書込点の座標を特定することができる。なお、X軸およびY軸が同一寸法の四角の基板においては、上述した第1の構成例においても同様となる。

【0277】なお、上述した実施の形態5では、透明ガラス基板を一例として説明しているが、表面弾性波を伝播できる材質であればいかなるものであっても良い。

【0278】このように、実施の形態5に係る座標入力装置によれば、X軸およびY軸における組合対象となる検出位置が複数検出された場合には、X軸およびY軸における検出タイミングが最も近接する検出位置を組み合わせた検出点を書込点として特定するので、複数のユーザ毎により書込が開始された各々の書込点を特定することができ、書き込んでいない書込点を特定して書込画が異なるものとなってしまうことがない。したがって、複数のユーザによる書込を許容することができ、利用性を向上させることができる。

【0279】また、X軸およびY軸における組合対象となる検出位置が複数検出された場合には、直前の書込点の各々に最も近接する検出位置を組み合わせた検出点を書込点として特定するので、複数のユーザにより線分が書き込まれている場合にもユーザ毎の書込点を特定することができ、書き込んでいない書込点を特定して線分以外の書込画となってしまうことがない。したがって、複数のユーザによる書込を許容することができ、利用性を向上させることができる。

【0280】さらに、X軸およびY軸における組合対象となる検出位置を2つ検出したときに先の書込点の最後が1つである場合には、その1つの書込点に最も近接する検出位置を組み合わせた検出点を1つの書込点として特定すると共に、その検出点の対角の検出位置を組み合せ

た検出点を他の書込点として特定するので、2人のユーザにより書込点が断続する線分、例えば文字などを書き込んでいる場合にもユーザ毎の書込点を特定することができ、書き込んでいない書込点を特定して文字など以外の書込画となってしまうことがない。したがって、2人のユーザによる書込を許容することができ、利用性を向上させることができる。

【0281】なお、実施の形態5に係る座標入力装置にあっても、受信用トランスデューサの部分には、図3を用いて説明したシールドテープを設けることが好ましい。

【0282】〔実施の形態6〕実施の形態6に係る入力装置は、実施の形態1に係る電子黒板システムにおいて、ソフトキーボードを容易に生成することができるようにすると共に、簡単な操作でセキュリティを確保することができるようにするものである。

【0283】実施の形態6に係る入力装置は、画像表示装置（実施の形態1のPDP101に該当する）の表面に接触して設けたタブレット（実施の形態1のタッチ入力装置102に該当する）と信号制御部とを有する。信号制御部は、接触面積算出部、接触位置検出部、接触面積判定部、ソフトキーボード生成部および描画部を有する。そしてタブレットに指先等が接触すると、タブレットから接触面積と接触位置に応じた信号を接触面積算出部と接触位置検出部に出力する。接触位置検出部はタブレットから入力した信号から指先等が接触した位置の座標値を検出する。同時に、接触面積算出部はタブレットから入力した信号により指先等が接触した接触面積を算出する。接触面積判定部は接触面積算出部で算出した接触面積とあらかじめ設定されている閾値とを比較し、算出した接触面積が閾値より小さいときはタブレットに図形等が描画されたと判定し、描画部は接触面積算出部で算出した接触面積と接触位置検出部で検出した座標値により描画して画像表示装置に表示するとともにコンピュータに入力する。また、接触面積判定部で判定した結果、算出した接触面積が閾値を越えているとき、タブレットに例えば手のひら等を接触したと判断し、ソフトキーボード生成部はソフトキーボードを生成して画像表示装置の接触位置にあらかじめ定めた大きさで表示する。このようにしてタブレットに例えば手のひらを接触させることにより簡単にソフトキーボードを画像表示装置に表示することができる。この表示されたソフトキーボードをキーボードを操作する場合と同様に操作することにより各種オペレーションを容易に実行することができる。例えばソフトキーボードにより暗証番号等を入力して利用許可を認証することができる。

【0284】図75は実施の形態6に係る入力装置の第1の構成例を示すブロック図である。図75に示すように、入力装置は、表面弾性波を利用したタブレット7501と、例えばPDPを有する画像表示装置7502

と、信号制御部7503とを有する。信号制御部7503は接触面積算出部7504、接触位置検出部7505、接触面積判定部7506、ソフトキーボード生成部7507および描画部7508を有する。

【0285】タブレット7501は指先やペン等が接触したときに、タブレット7501に対する接触面積と接触位置に応じてタブレット7501から出力する信号は、図76に示すように、指先等により表面弾性波が吸収を受けた分だけ信号値の変化が生じる。1面分の時系列信号において、この変化が生じた時間を積分することにより指先等がタブレット7501に接触している面積を算出することができる。そこで接触面積算出部7504はタブレット7501から出力する1面分の時系列信号から指先等が接触して表面弾性波が吸収を受けた部分A1、A2、A3の面積を算出する。また、接触位置検出部7505はタブレット7501から出力する1面分の時系列信号から表面弾性波が吸収を受けた部分A1、A2、A3の各座標値を算出する。接触面積判定部7506は接触面積算出部7504で算出した接触面積とあらかじめ定められた閾値とを比較する。ソフトキーボード生成部7507は接触面積判定部7506で接触面積が閾値を越えていると判定したときに、ソフトキーボードを生成して画像表示装置7502の接触位置に表示する。描画部7508は接触面積判定部7506で接触面積が閾値より小さいと判定されたときに、タブレット7501に対する接触面積と接触位置により描画して画像表示装置7502に表示するとともにコンピュータ7509に入力する。

【0286】上記のように構成された入力装置のタブレット7501に指先等を接触させた場合の動作を図77のフローチャートを参照して説明する。タブレット7501に指先等が接触すると、タブレット7501から接触面積と接触位置に応じた信号を接触面積算出部7504と接触位置検出部7505に出力する(S7701)。

【0287】接触位置検出部7505はタブレット7501から入力した信号から指先等が接触した位置の座標値を検出する(S7702)。同時に、接触面積算出部7504はタブレット7501から入力した信号により指先等が接触した接触面積を算出する(S7703)。

【0288】接触面積判定部7506は接触面積算出部7504で算出した接触面積とあらかじめ設定されている閾値とを比較し(S7704)、算出した接触面積が閾値より小さいときはタブレット7501に図形等が描画されたと判定し、描画部7508は接触面積算出部7504で算出した接触面積と接触位置検出部7505で検出した座標値により描画して画像表示装置7502に表示するとともにコンピュータ7509に入力する(S7705)。

【0289】また、接触面積判定部7506で判定した

結果、算出した接触面積が閾値を越えているとき、タブレット7501に例えば手のひら等を接触したと判断し、ソフトキーボード生成部7507はソフトキーボードを生成して画像表示装置7502の接触位置にあらかじめ定めた大きさで表示する(S7706)。

【0290】このようにしてタブレット7501に例えば手のひらを接触させることにより、簡単にソフトキーボードを画像表示装置7502に表示することができる。この表示されたソフトキーボードをキーボードを操作する場合と同様に操作することにより各種オペレーションを容易に実行することができる。

【0291】上記第1構成例では、ソフトキーボード生成部7507で一定の大きさのソフトキーボードを生成して画像表示装置7502に表示した場合について説明したが、ソフトキーボード生成部7507は画像表示装置7502に表示するソフトキーボードをオペレータが指定した大きさに表示しても良い。例えばタブレット7501に手のひらを接触させたときに、その接触面積に応じた大きさのソフトキーボードをソフトキーボード生成部7507で生成して画像表示装置7502に表示する。このように手のひらの大きさのソフトキーボードを表示することにより、最も使いやすい大きさのソフトキーボードを表示することができる。

【0292】つぎに、前述したようにして画像表示装置7502に表示させたソフトキーボードを利用してセキュリティ機能を実現する例について説明する。

【0293】図78はセキュリティ機能を実現する入力装置の第2の構成例を示すブロック図である。図78に示すように、入力装置は、タブレット7501、画像表示装置7502、信号制御部7503および比較部7810を有する。信号制御部7503は、接触面積算出部7504、接触位置検出部7505、接触面積判定部7506およびソフトキーボード生成部7507の他に、コード生成部7811、接触面積信号記憶部7812、コード信号記憶部7813および参照信号記憶部7814を有している。

【0294】コード生成部7811は、接触位置検出部7505で検出したタブレット7501の接触位置の座標信号をあらかじめ設定されたテーブルによりコード信号に変換する。接触面積信号記憶部7812は接触面積算出部7504で算出した接触面積が閾値より小さいときに、算出した接触面積を逐次記憶する。コード信号記憶部7813はコード生成部7811で変換したコード信号を逐次記憶する。参照信号記憶部7814にはあらかじめコンピュータシステムを利用することが許された利用者の一連のコード信号系列と接触面積系列が参照信号として登録してある。比較部7810は接触面積信号記憶部7812に記憶した接触面積信号系列とコード信号記憶部7813に記憶したコード信号系列の入力信号と参照信号記憶部7814に登録した参照信号とを比較

し、比較結果により認証を行う。

【0295】上記のように構成された入力装置の動作について図79のフローチャートを参照して説明する。上記第1の構成例に示すようにして画像表示装置7502にソフトキーボードを表示し（S7901）、表示したソフトキーボード上のタブレット7501に指先等を接触させて暗証番号またはパスワードを入力する（S7902）。ここでソフトキーボードとしてテンキーを表示した場合には暗証番号を入力し、フルキーを表示した場合にはパスワードを入力する。

【0296】接触位置検出部7505はタブレット7501の各接触位置の座標値を検出してコード生成部7811に送る（S7903）。コード生成部7811は送られた座標値をコード信号に変換してコード信号記憶部7813に逐次記憶する（S7904）。

【0297】一方、接触面積算出部7504はタブレット7501に指先等を接触させて暗証番号等を入力したときの接触面積を算出して接触面積信号記憶部7812に記憶する（S7905）。

【0298】この暗証番号やパスワードの入力が終了すると、比較部7810はコード信号記憶部7813に記憶したコード信号系列と接触面積信号記憶部7812に記憶した接触面積信号系列を読み出し、読み出したコード信号系列と接触面積信号系列の入力信号と参照信号記憶部7814にあらかじめ登録したコンピュータシステムを利用することが許された利用者の一連のコード信号系列と接触面積系列からなる参照信号と比較する（S7906、S7907）。この比較方法としてはコード信号の比較には単純なテンプレートマッチングを用い、接触面積系列の比較には時間変動を伴う信号であるため、DPマッチングやHMMに基づくビタビデコーディングやニューラルネット技術などを用いる。

【0299】この比較の結果、入力信号と一致する参照信号が参照信号記憶部7814に登録されている場合は利用者が登録してであると判定して利用許可をコンピュータ7509に送る（S7908、S7909）。また、入力信号と一致する参照信号が参照信号記憶部7814に登録されていない場合は、利用不許可をコンピュータ7509に送る。（S7908、S7910）。コンピュータ7509は送られた結果を画像表示装置7502に表示する。

【0300】このようにソフトキーボードから暗証番号やパスワードを入力したときの、接触位置を示すコード信号系列と接触面積信号系列により利用が許された者であるかを判断するため、自然な認証動作で信頼性の高い利用許可の認証を行うことができる。

【0301】上記第2の構成例では、ソフトキーボードから入力した暗証番号やパスワードにより使用許可、不許可の認証をした場合について説明したが利用者のサインの筆跡により使用許可、不許可の認証をするようにし

ても良い。

【0302】図80は利用者の筆跡により使用許可、不許可の認証を行う入力装置の第3の構成例を示すブロック図である。図80に示すように入力装置の信号制御部7503は、接触面積算出部7504、接触位置検出部7505、接触面積判定部7506、ソフトキーボード生成部7507、接触面積信号記憶部7812、座標信号記憶部8015および参照信号記憶部7814aを有する。

10 【0303】座標信号記憶部8015は、接触位置検出部7505で検出したタブレット7501の接触位置の座標値を記憶する。参照信号記憶部7814aには、あらかじめシステムを利用することが許された利用者の筆跡を計測した一連の座標信号系列と接触面積系列が参照信号として登録してある。

【0304】上記のように構成された入力装置の動作を図81のフローチャートを参照して説明する。タブレット7501に指先等が接触すると、タブレット7501から接触面積と接触位置に応じた信号を接触面積算出部7504と接触位置検出部7505に出力する（S8101）。

【0305】接触位置検出部7505はタブレット7501から入力した信号から指先等が接触した位置の座標値を検出して座標信号記憶部8015に記憶する（S8102）。同時に、接触面積算出部7504はタブレット7501から入力した信号により指先等が接触した接触面積を算出する（S8103）。

30 【0306】接触面積判定部7506は接触面積算出部7504で算出した接触面積とあらかじめ設定されている閾値とを比較し（S8104）、算出した接触面積が閾値より大きいときはタブレット7501に手のひら等を接触したと判断し、ソフトキーボード生成部7507はソフトキーボードを生成して画像表示装置7502の接触位置に表示する（S8104、S8105）。

【0307】また、算出した接触面積が閾値より小さいときはタブレット7501に描画されたと判定し、算出した接触面積を接触面積信号記憶部7812に逐次記憶する（S8104、S8106）。

40 【0308】タブレット7501に対する入力が終了すると、比較部7810は座標信号記憶部8015に記憶した座標信号系列および接触面積信号記憶部7812に記憶した接触面積信号系列を読み出し、読み出した座標信号系列と接触面積信号系列の入力信号と参照信号記憶部7814aにあらかじめ記憶したコンピュータシステムを利用することが許された利用者のサインの筆跡を示す一連の座標信号系列と接触面積系列からなる参照信号と比較する（S8107、S8108）。

50 【0309】この比較の結果、入力信号と一致する参照信号が参照信号記憶部7814aに登録されている場合は利用者が登録してであると判定して利用許可をコンピュ

ータ7509に送る。(S8109, S8110)。また、入力信号と一致する参照信号が参照信号記憶部7814aに登録されていない場合は、利用不許可をコンピュータ7509に送る。(S8109, S8111)。コンピュータ7509は送られた結果を画像表示装置7502に表示する。

【0310】このように利用者のサインにより利用が許された者であるかを判断するため、簡単な操作で信頼性の高い利用許可の認証を行うことができる。

【0311】上記第3の構成例は、接触位置検出部7505で検出した利用者のサインの筆跡の座標信号系列を座標信号記憶部8015に記憶し、座標信号記憶部8015に記憶した座標信号系列と接触面積信号記憶部7812に記憶した接触面積信号系列の入力信号と参照信号記憶部7814aに登録した参照信号とを比較したが、図82のブロック図(第4の構成例)に示すように、座標信号記憶部8015の代わりに正規化部8216と正規化信号記憶部8217を設け、接触位置検出部7505で検出した利用者のサインの筆跡の座標信号系列を正規化部8216で正規化して正規化信号記憶部8217に記憶するようにしても良い。

【0312】この場合は、正規化信号記憶部8217に記憶した座標信号の正規化信号系列と接触面積信号記憶部7812に記憶した接触面積信号系列の入力信号と参照信号記憶部7814aにあらかじめ記憶したコンピュータシステムを利用することが許された利用者のサインの筆跡を示す一連の座標信号の正規化系列と接触面積系列からなる参照信号とを比較する。このように接触位置検出部7505で検出した利用者のサインの筆跡の座標信号を正規化することにより、利用者は任意の大きさのサインをすることができ、使い勝手を向上することができる。

【0313】また、上記セキュリティ機能を実現する各構成例において、図83のブロック図(第5の構成例)に示すように、信号制御部7503に入力開始指令を入力する入力開始指示部8318と比較動作開始指令を入力する比較動作開始指示部8319を設け、暗証番号やサインを入力するときに入力開始指示部8318からの入力開始指令により暗証番号等を入力し、暗証番号等を確認するときに比較動作開始指示部8319から入力された比較確認指令により比較動作を開始すると、暗証番号等をより正確に確認することができる。ここで入力開始指示部8318と比較動作開始指示部8319はスイッチや画像表示装置7502に表示されたソフトキーボードに再現されたスイッチを使用すれば良い。

【0314】また、暗証番号やパスワードを入力する場合には、入力開始指示部8318と比較動作開始指示部8319として接触回数カウンタを使用しても良い。このように接触回数カウンタを使用した場合は、タブレット7501のソフトキーボードに最初に触れたときに接

触回数カウンタを「0」にリセットして入力開始指令を信号制御部7503に送り、ソフトキーボードに触れるたびにその回数を接触回数カウンタで計数し、接触回数カウンタの計数値があらかじめ暗証番号やパスワードに応じて定められた一定回数に達したときに比較動作開始指令を信号制御部7503に送る。このようにして暗証番号やパスワードの入力回数も確認することができる。

【0315】また、利用者のサインの筆跡を入力する場合には、入力開始指示部8318と比較動作開始指示部8319として入力時間を計時するタイマを使用しても良い。この場合は、利用者がタブレット7501に触れてサインを開始したときにタイマの計数時間を「0」にリセットして計時を開始するとともに入力開始指令を信号制御部7503に送り、あらかじめ定めた一定時間経過したときに比較動作開始指令を信号制御部7503に送る。このようにしてサインによる認証のように文字数が不定の場合でも、サインの入力動作と比較動作を安定して行なうことができる。

【0316】この入力開始指示部8318からの入力開始指令を信号制御部7503に送る前の入力処理待機状態と入力開始指令を信号制御部7503に送った後の入力処理開始状態と比較動作開始指示部19から比較動作開始指令を送り比較動作を行なっているときの比較処理状態および比較処理終了の各状態を状態表示部8320で確認して画像表示装置7502に表示すると、利用者は各処理状態を正確に認識することができ、使い勝手を向上させることができる。

【0317】このように、実施の形態6に係る入力装置によれば、画像表示装置と一体に設けられた入力面に接触した接触面積によりソフトキーボードを生成して画像表示装置の接触位置に表示するようにしたため、ソフトキーボードを簡単に表示することができる。

【0318】また、入力面に接触した接触面積の大きさに応じた大きさのソフトキーボードを表示することにより、任意の大きさのソフトキーボードを表示することができ、使い勝手を向上することができる。

【0319】また、画像表示装置と一体に設けられた入力面に接触したときの接触位置の座標値のコード信号系列と接触面積信号系列と参照信号を比較することにより、ソフトキーボードで入力した暗証番号やパスワードにより利用が許された者であるかを判断することができ、自然な認証動作で信頼性の高い利用許可の認証を行うことができる。

【0320】また、画像表示装置と一体に設けられた入力面に接触したときの一連の座標信号系列と接触面積信号系列を参照信号と比較することにより、利用者のサインの筆跡により利用許可を認証することができ、信頼性の高い認証を行うことができる。

【0321】また、画像表示装置と一体に設けられた入力面に接触したときの一連の座標信号系列を正規化する

ことにより、任意の大きさのサインを用いることができ、使い勝手を向上することができる。

【0322】また、入力面に入力を開始したことを指示したり、比較処理の開始を指示することにより、暗証番号等をより正確に確認することができる。この入力開始指示と比較開始指示を、入力面との接触回数を計測する接触回数計測手段や入力時間を計測する入力時間計測手段で行なうことにより簡単かつ確実に指示を行うことができる。

【0323】さらに、入力面に入力している状態や比較処理をしている状態を画像表示装置に表示することにより、利用者は処理状態を確実に認識することができ、使い勝手を向上させることができる。

【0324】以上説明した実施の形態 1～6 における各処理は、予め用意されたプログラムをコンピュータで実行することによって実現される。このプログラムは、ハードディスク、フロッピーディスク、CD-ROM、MO、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。また、このプログラムは、上記記録媒体を介して、またはネットワークを介して配布することができる。

【0325】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電子黒板システムは、表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成し、鉛直方向の下から制御装置収納部、印刷装置収納部、保持部の順に配置した筐体ユニットに、表示装置、タッチ入力装置、印刷装置および制御装置を収納したため、筐体ユニットを移動させるだけで、システムの移動・設置を容易に行うことができる。また、重力方向（鉛直方向）の下から順に、重量の大きな装置を配置しているため、移動時および設置時の筐体ユニットの安定を確保することができる。さらに、超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置において表示装置側の面に電磁波を遮蔽する遮蔽部材を設けたため、表示装置としてプラズマディスプレイを用いることができ、表示装置の薄型化（小型化）および表示画面の輝度の向上を図ることができる。すなわち、本発明の電子黒板システムによれば、システム全体の小型化・一体化を図ると共に、操作性・取扱性・利便性の向上を図ることができる。

【0326】さらに、電子黒板の表示面および書き込み面の角度を調整する角度調整手段を備えたため、表示装置（表示面）に対する外乱光の入射、特に、天井にある蛍光灯等の照明器具からの光を避けることができ、画面が見やすくなり、利便性の向上を図ることができる。

【0327】また、デジタルカメラ、DVDプレイヤー、ビデオ機器等の各種情報機器や、AV機器を接続するための複数の接続端子を用いて、表示装置を大画面モニタとして使用可能であるため、パーソナルコンピュ

ータを介さずに、各種情報機器、AV機器の接続および操作が行える電子黒板システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムのブロック構成図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムを構成するタッチ入力装置の構成図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、PDPとタッチ入力装置の基板との間に設けられたシールドテープを説明する説明図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、タッチ位置の座標を特定する処理を説明するための説明図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムを構成するコンピュータ（パーソナルコンピュータ）のブロック構成図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムを収納した筐体ユニットを前方側から見た斜視図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムを収納した筐体ユニットを後方側から見た斜視図である。

【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る筐体ユニットを右側面から見た側面図である。

【図 9】本発明の実施の形態 1 に係る角度調整機構部を筐体ユニットの上方から見た場合の構成図である（ボード部の角度は 5 度）。

【図 10】本発明の実施の形態 1 に係る角度調整機構部を筐体ユニットの上方から見た場合の構成図である（ボード部の角度は 0 度）。

【図 11】本発明の実施の形態 1 に係る角度調整機構部を筐体ユニットの側面から見た場合の構成図である。

【図 12】本発明の実施の形態 1 に係る角度調整機構部の変形例を示す構成図である。

【図 13】本発明の実施の形態 1 に係る角度調整機構部の変形例を示す構成図である。

【図 14】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、PDPに表示される電子黒板画面およびツールバーの一例を示す説明図である。

【図 15】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、PDPに表示される拡張ツールバーの一例を示す説明図である。

【図 16】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、拡張ツールバーと共に PDPに表示される描画ツールバーの一例を示す説明図である。

【図 17】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、タッチ面上に手書きで文字や線を書いた結果が PDP上の電子黒板画面に表示された様子の一例を示す説明図である。

【図 18】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面に表示された手書きの文字や線を消しゴムで消去する際の様子の一例を示す説明図である。

【図 19】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面に表示された手書きの文字や線を枠で囲い、枠の中の文字や線を一度に消去する際の様子の一例を示す説明図である。

【図 20】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面上に直線が描画された様子を示す説明図である。

【図 21】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面上に四角形が描画された様子を示す説明図である。

【図 22】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面の背景としてグリッド表示がされた様子を示す説明図である。

【図 23】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面上に表が作成された様子を示す説明図である。

【図 24】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面上に楕円が描画された様子を示す説明図である。

【図 25】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、(a) は変形対象の図形が選択された様子を示す説明図であり、(b) は変形対象の図形が変形された様子を示す説明図である。

【図 26】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、(a) は移動対象の図形が選択された様子を示す説明図であり、(b) は選択された図形が移動された様子を示す説明図である。

【図 27】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、描画された図形を編集する際に表示される編集メニューの一例を示す説明図である。

【図 28】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、作成済みのファイルを開く処理を説明するための説明図である。

【図 29】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、作成済みのファイルをサムネイル画像を用いて開く処理を説明するための説明図である。

【図 30】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、PDP に表示されるコンピュータ画面およびキャプチャツールバーの一例を示す説明図である。

【図 31】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、キャプチャしたアプリケーションプログラムの画面を電子黒板画面の背景として表示した様子の一例を示す説明図である。

【図 32】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、キャプチャしたアプリケーションプログラムの画面を電子黒板画面の背景として表示し、その上に

文字等を書きこんだ様子の一例を示す説明図である。

【図 33】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、作成中のページを一覧表示するサムネイル表示ダイアログボックスを表示した様子を示す説明図である。

【図 34】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、作成中のページを印刷するための印刷ダイアログボックスを表示した様子を示す説明図である。

【図 35】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムにおいて、タッチ入力装置の設定画面の一例を示す説明図である。

【図 36】本発明の実施の形態 1 に係る電子黒板システムのネットワーク接続を説明する説明図である。

【図 37】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置の外観図である。

【図 38】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置における制御部のブロック構成図である。

【図 39】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置において、非接触時のタッチ入力装置からの出力波形を示す説明図である。

【図 40】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置において、接触時のタッチ入力装置からの出力波形を示す説明図である。

【図 41】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置において、ポイント操作領域を表示した画面を示す説明図である。

【図 42】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置におけるポイント操作を示すフローチャートである。

【図 43】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置において、ポイント操作領域の表示と消去処理を示す処理工程図である。

【図 44】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置において、ポイント操作領域の表示と消去処理を示すフローチャートである。

【図 45】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置において、表示画面の表示内容をポイント操作領域に表示した説明図である。

【図 46】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置において、座標の変化分によるポイントの移動動作を示す説明図である。

【図 47】本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置において、ポイント操作領域の操作によるドラッグ動作を示すタイムチャートである。

【図 48】本発明の実施の形態 3 に係る入力装置の第 1 の構成例を示すブロック図である。

【図 49】本発明の実施の形態 3 に係る第 1 の構成例の入力装置を用いた電子黒板の一例を示す説明図である。

【図 50】本発明の実施の形態 3 に係る第 1 の構成例の入力装置において、画像からの人物の位置検出方法の一例を示す説明図である。

【図 5 1】本発明の実施の形態 3 に係る入力装置の第 2 の構成例を示すブロック図である。

【図 5 2】本発明の実施の形態 3 に係る第 2 の構成例の入力装置を用いた電子黒板の一例を示す説明図である。

【図 5 3】本発明の実施の形態 3 に係る入力装置の第 3 の構成例を示すブロック図である。

【図 5 4】本発明の実施の形態 3 に係る第 3 の構成例の入力装置を用いた電子黒板の一例を示す説明図である。

【図 5 5】本発明の実施の形態 3 に係る入力装置の第 4 の構成例を示すブロック図である。

【図 5 6】本発明の実施の形態 3 に係る第 4 の構成例の入力装置を用いた電子黒板の一例を示す説明図である。

【図 5 7】本発明の実施の形態 3 に係る入力装置の第 5 の構成例を示すブロック図である。

【図 5 8】本発明の実施の形態 3 に係る第 5 の構成例の入力装置を用いた電子黒板の一例を示す説明図である。

【図 5 9】本発明の実施の形態 3 に係る入力装置において、テンキー表示位置を指定するための入力窓（テンキー表示指定窓）を入力面上に表示させる場合のブロック構成図である。

【図 6 0】本発明の実施の形態 3 に係る入力装置において、テンキー表示位置の決定方法を説明するための説明図である。

【図 6 1】本発明の実施の形態 3 に係る入力装置のハードウェア構成を示すブロック構成図である。

【図 6 2】本発明の実施の形態 4 に係る座標入力装置を適用した電子黒板システムのブロック構成図である。

【図 6 3】図 6 2 に示した電子黒板システムの斜視図である。

【図 6 4】本発明の実施の形態 4 に係る座標入力装置の第 1 の構成例を示す平明図である。

【図 6 5】本発明の実施の形態 4 に係る座標入力装置の第 2 の構成例を示す平明図である。

【図 6 6】本発明の実施の形態 4 に係る座標入力装置の第 3 の構成例を示す平明図である。

【図 6 7】本発明の実施の形態 4 に係る座標入力装置の第 4 の構成例を示す平明図である。

【図 6 8】本発明の実施の形態 5 に係る座標入力装置を適用した電子黒板システムのブロック構成図である。

【図 6 9】図 6 8 に示した電子黒板システムの斜視図である。

【図 7 0】本発明の実施の形態 5 に係る座標入力装置の第 1 の構成例を示す平明図である。

【図 7 1】本発明の実施の形態 5 に係る第 1 の構成例の座標入力装置における書込点の特定を示す図であり、

(a) は書込点の検出周期を説明するグラフであり、

(b) は 2 つの書込点の特定を説明するグラフである。

【図 7 2】図 7 1 と異なる書込点の特定を説明するグラフである。

【図 7 3】図 7 1 および図 7 2 と異なる書込点の特定を

説明する図であり、その書込点を示す平面図である。

【図 7 4】本発明の実施の形態 5 に係る第 2 の構成例の座標入力装置における書込点の特定を示すグラフである。

【図 7 5】本発明の実施の形態 6 に係る入力装置の第 1 の構成例のブロック構成図である。

【図 7 6】本発明の実施の形態 6 に係る入力装置の第 1 の構成例におけるタブレットの出力波形を示す波形図である。

10 【図 7 7】本発明の実施の形態 6 に係る入力装置の第 1 の構成例の動作を示すフローチャートである。

【図 7 8】本発明の実施の形態 6 に係る入力装置の第 2 の構成例のブロック構成図である。

【図 7 9】本発明の実施の形態 6 に係る入力装置の第 2 の構成例の動作を示すフローチャートである。

【図 8 0】本発明の実施の形態 6 に係る入力装置の第 3 の構成例のブロック構成図である。

【図 8 1】本発明の実施の形態 6 に係る入力装置の第 3 の構成例の動作を示すフローチャートである。

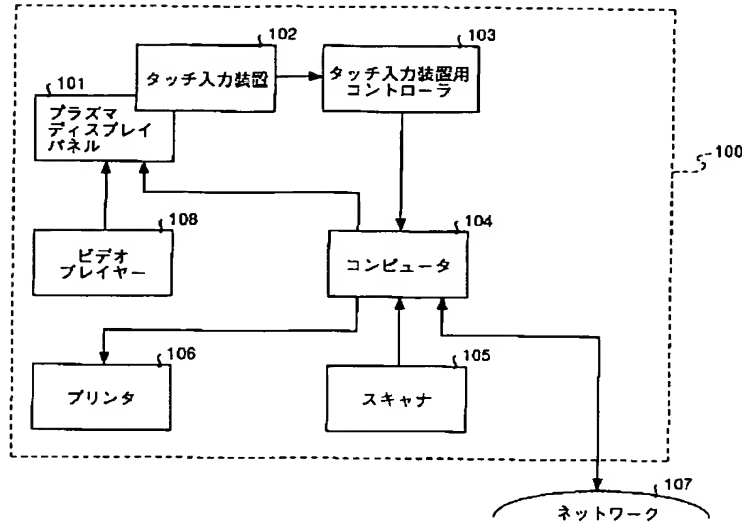
20 【図 8 2】本発明の実施の形態 6 に係る入力装置の第 4 の構成例のブロック構成図である。

【図 8 3】本発明の実施の形態 6 に係る入力装置の第 5 の構成例のブロック構成図である。

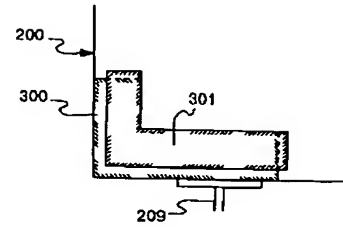
【符号の説明】

100	電子黒板システム
101	プラズマディスプレイパネル (PDP)
102	タッチ入力装置
103	タッチ入力装置用コントローラ
104	コンピュータ
105	スキャナ
106	プリンタ
107	ネットワーク
108	ビデオプレイヤー
200	基板
201	タッチ面 (書き込み面)
202, 206	発信用トランスデューサ
203, 207	受信用トランスデューサ
204, 205, 208, 209	反射アレイ
210	ケーブル
300	シールドテープ
506	電子黒板ソフト
507	タッチパネルドライバ
600	筐体ユニット
601	パネル部
602	コントローラ収納部
603	スタンド
604	機器収納部
612	コンピュータ収納部
613	ビデオ収納部
614	プリンタ収納部

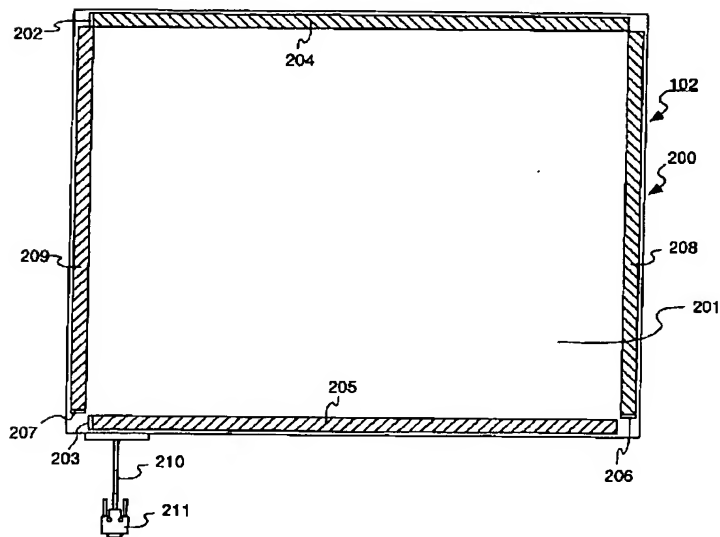
【図1】



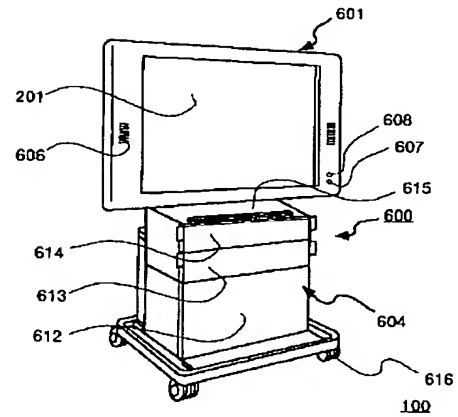
【図3】



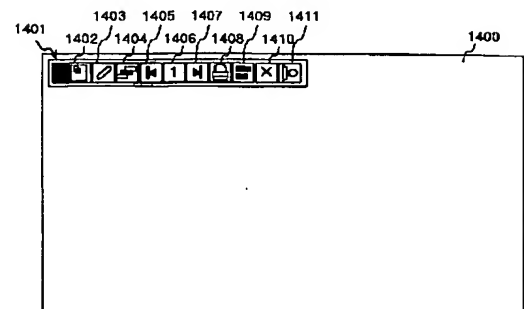
【図2】



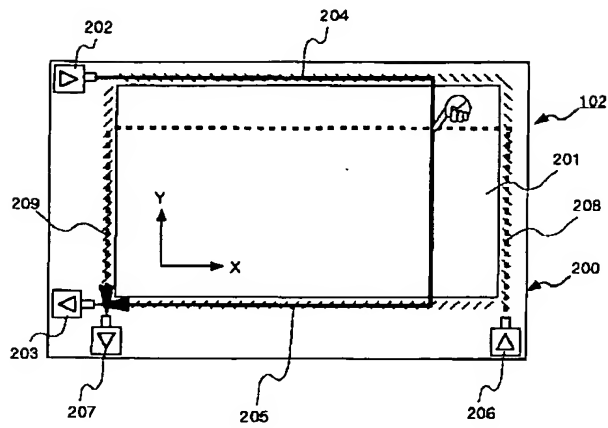
【図6】



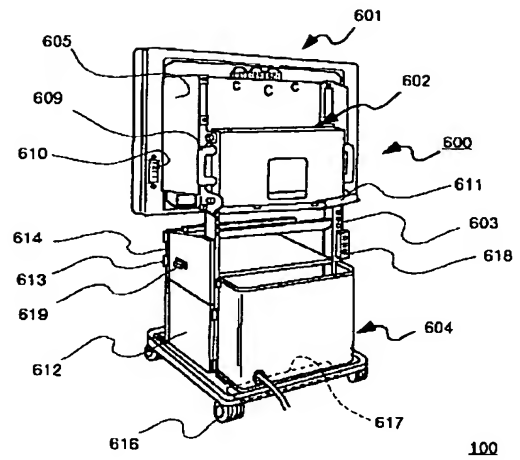
【図14】



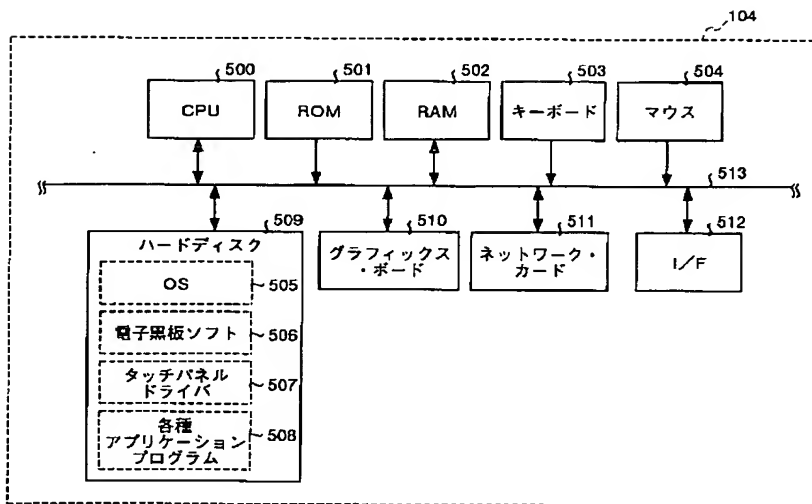
【図4】



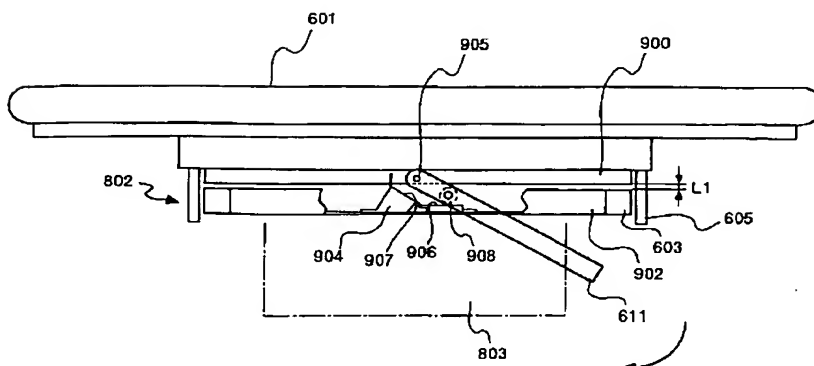
【図7】



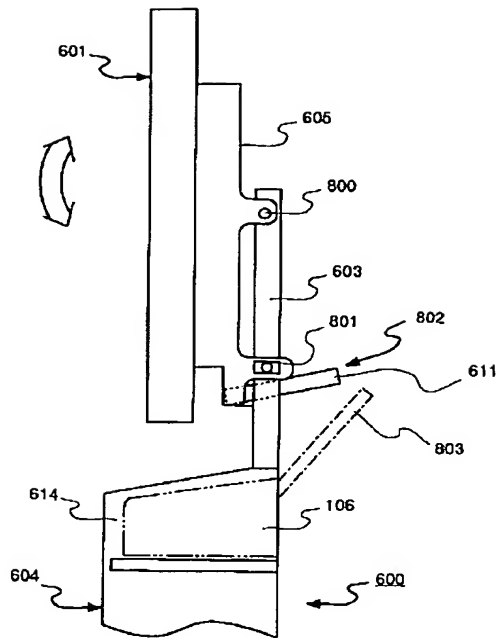
【図5】



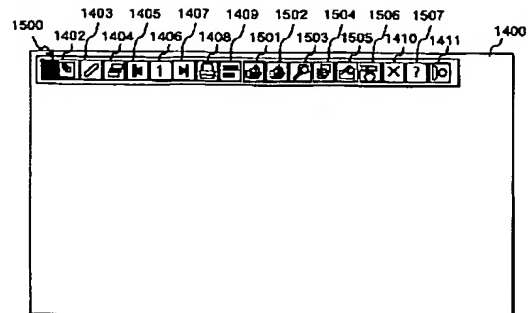
【図9】



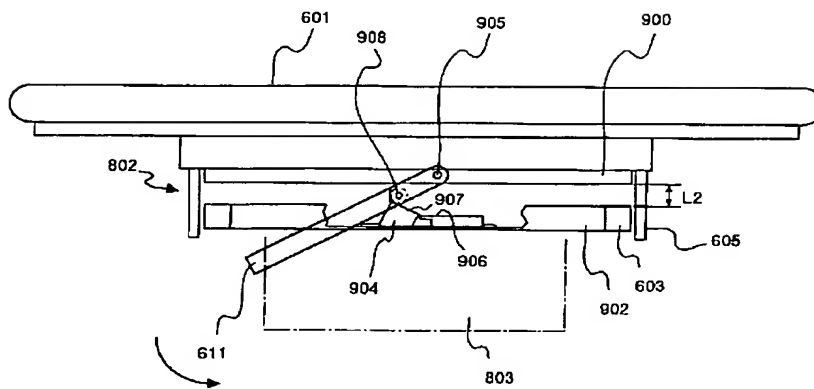
【図8】



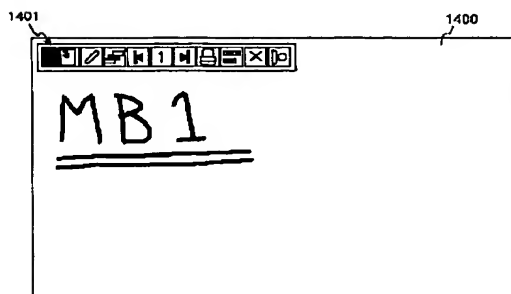
【図15】



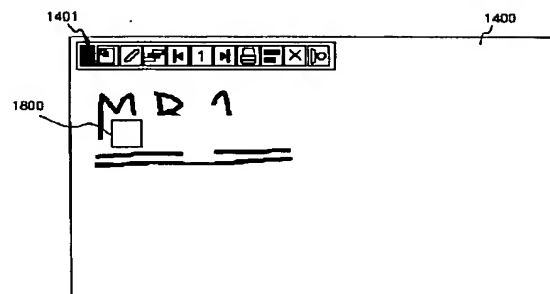
【図10】



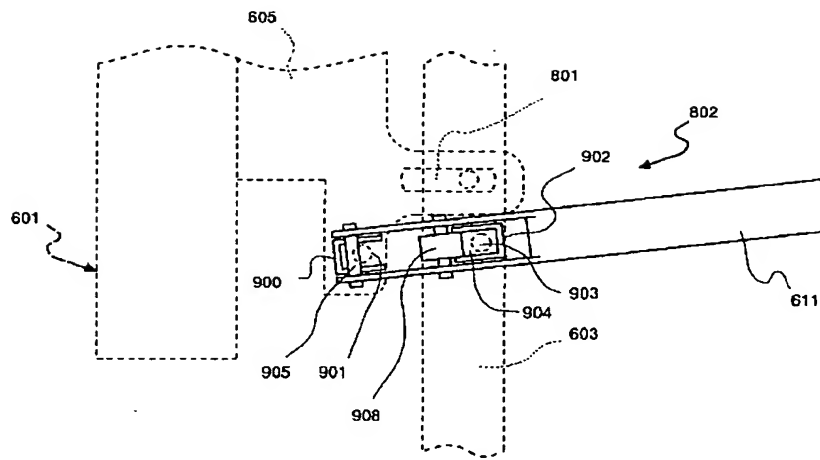
【図17】



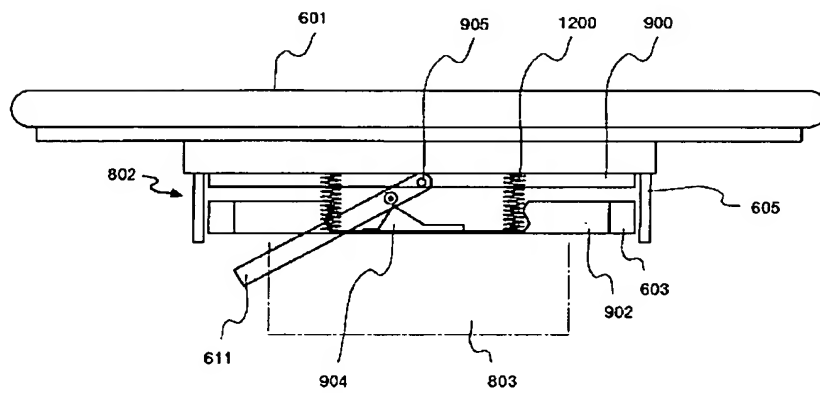
【図18】



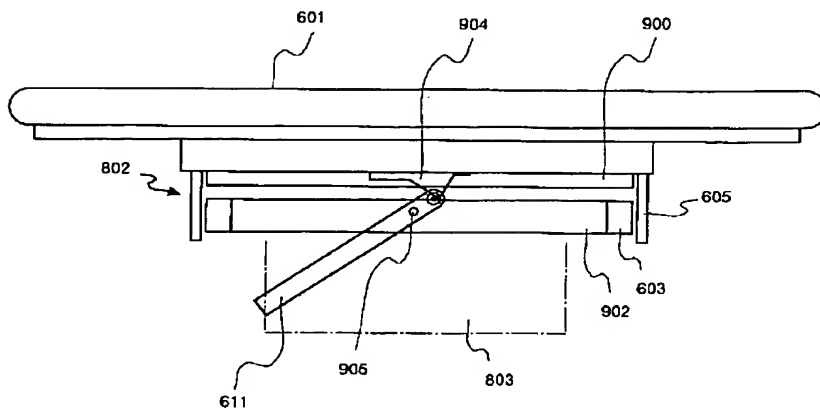
【図11】



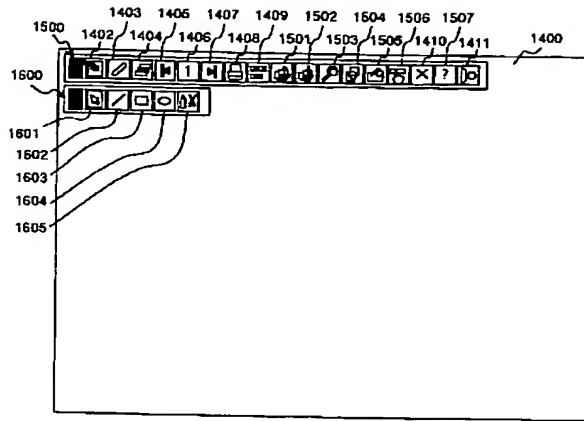
【図12】



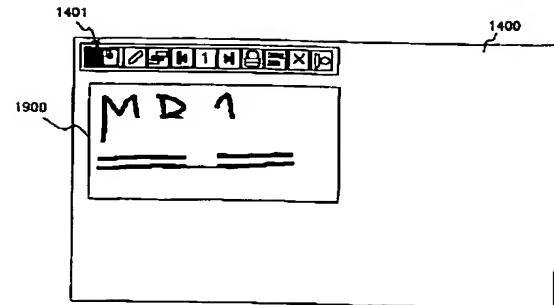
【図13】



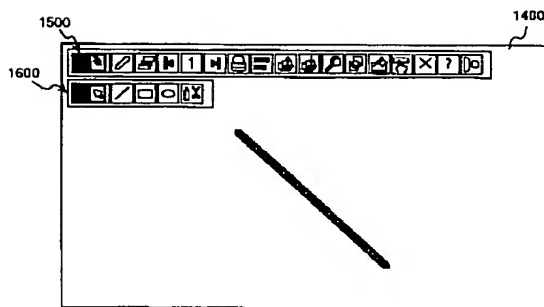
【図16】



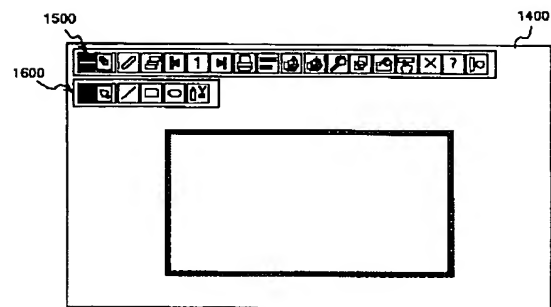
【図19】



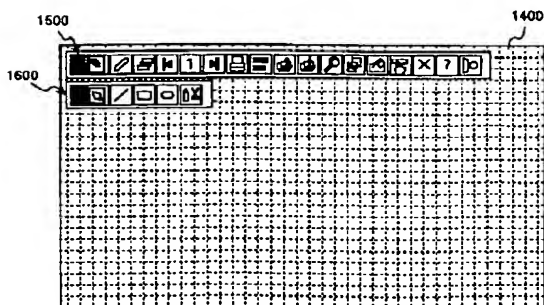
【図20】



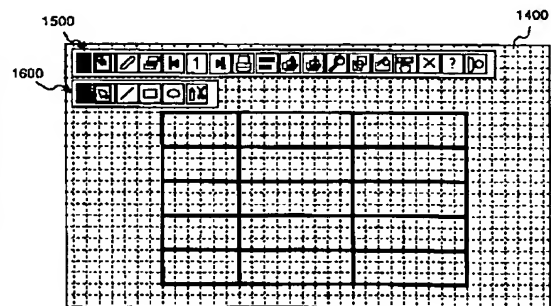
【図21】



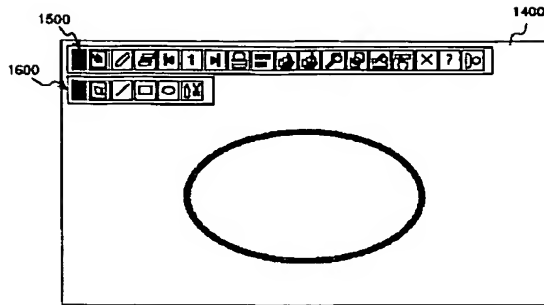
【図22】



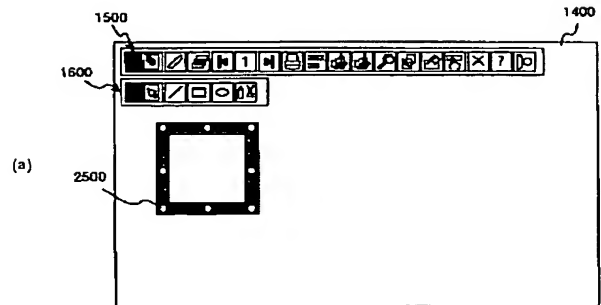
【図23】



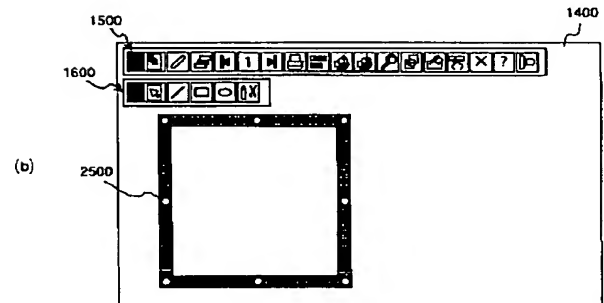
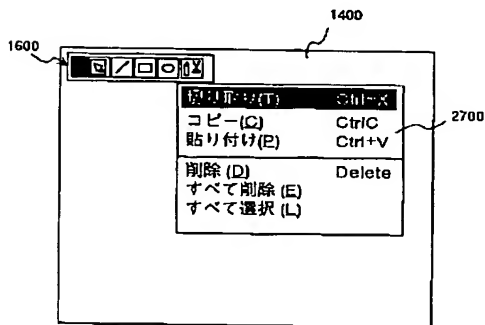
【図24】



【図25】

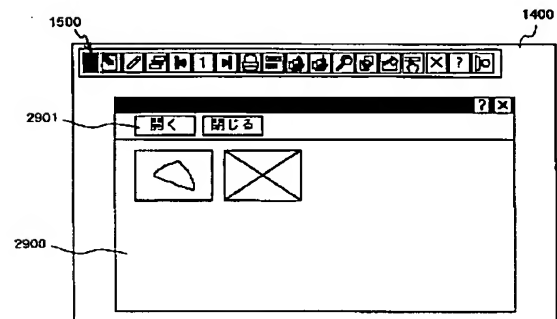
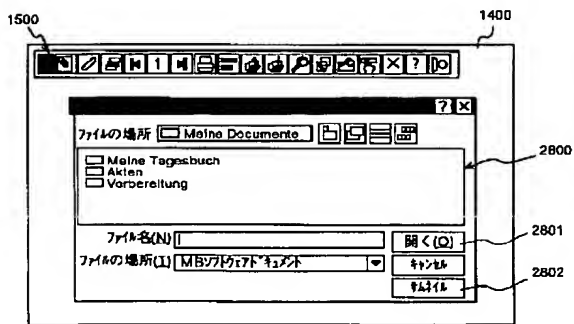


【図27】

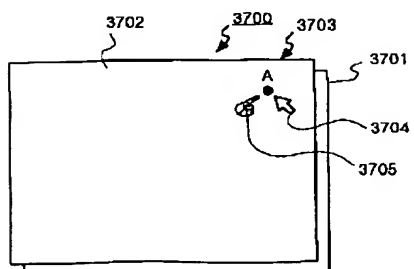


【図28】

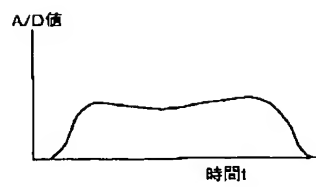
【図29】



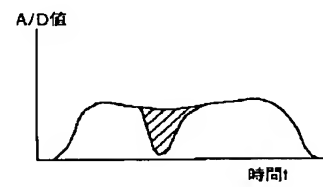
【図37】



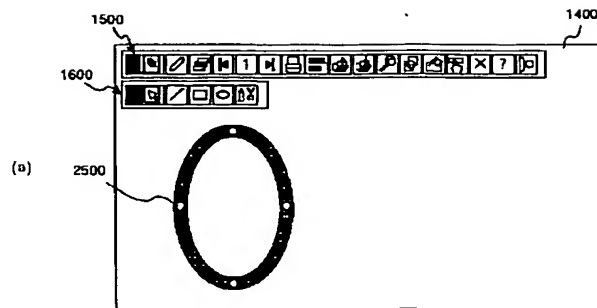
【図39】



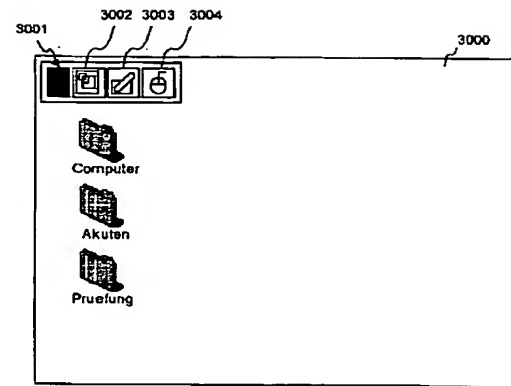
【図40】



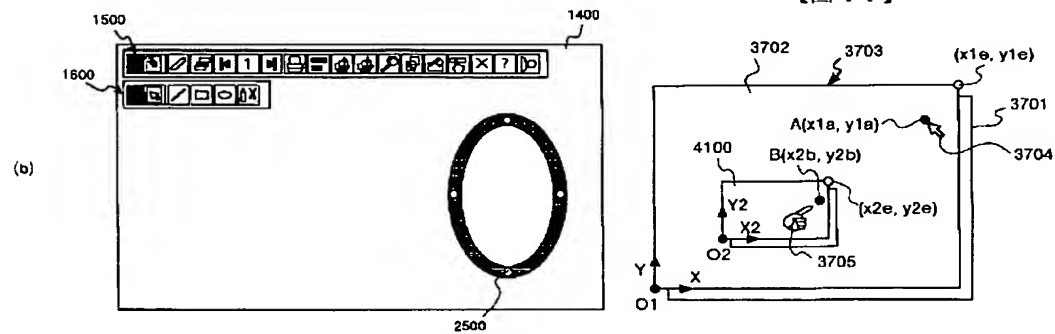
【図 26】



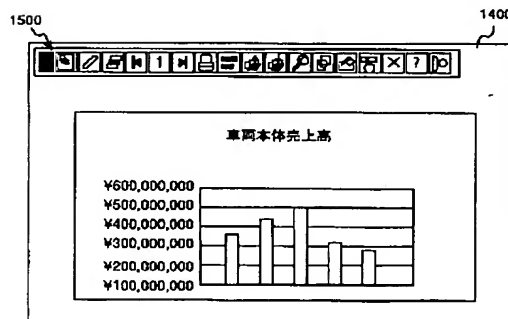
【図 30】



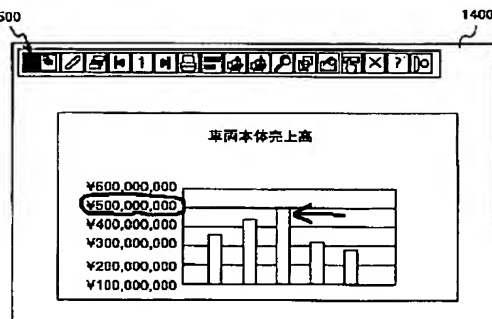
【図 41】



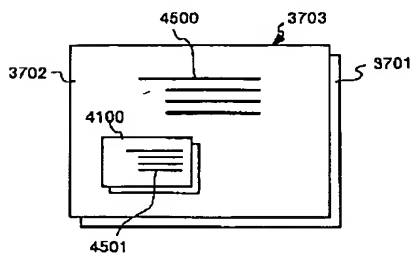
【図 31】



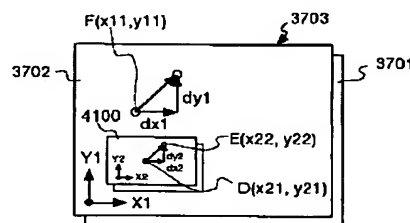
【図 32】



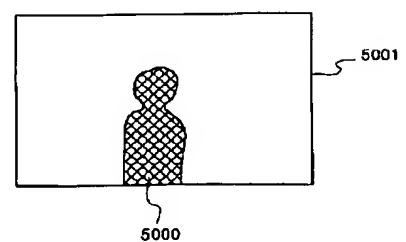
【図 45】



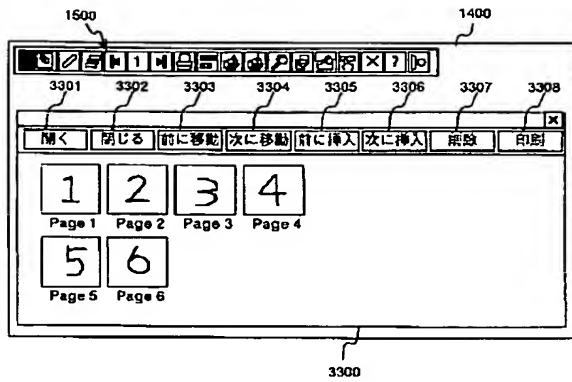
【図 46】



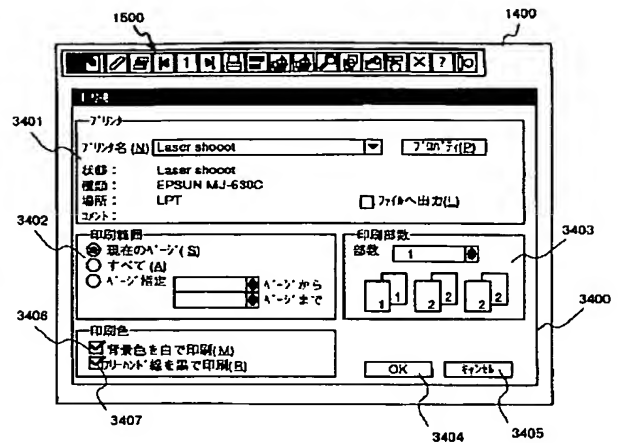
【図 50】



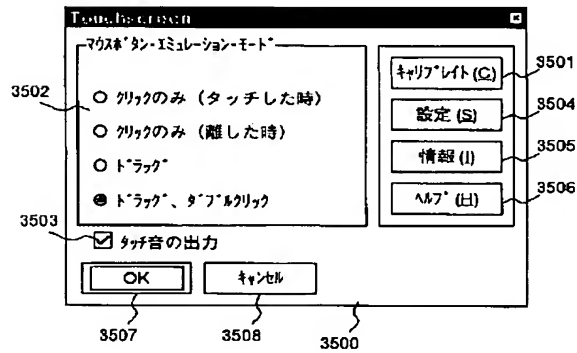
【図33】



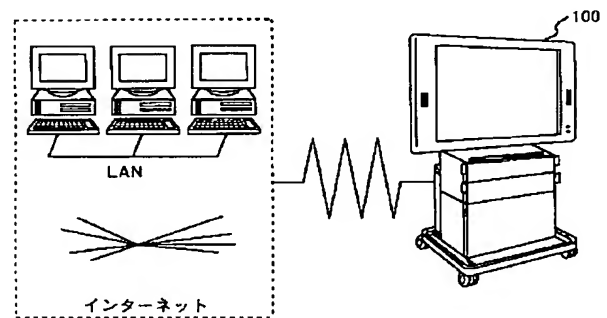
【図34】



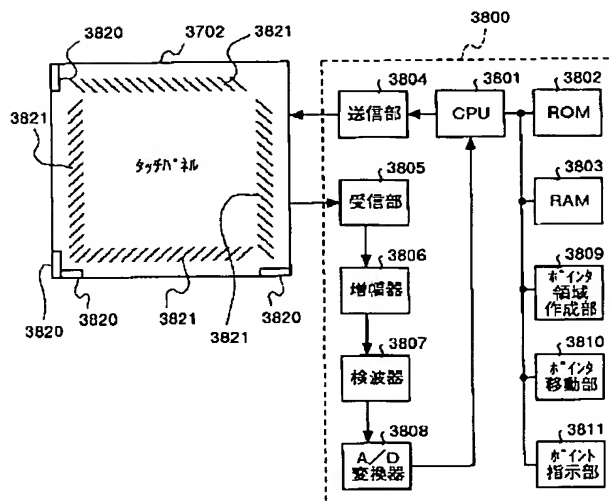
【図35】



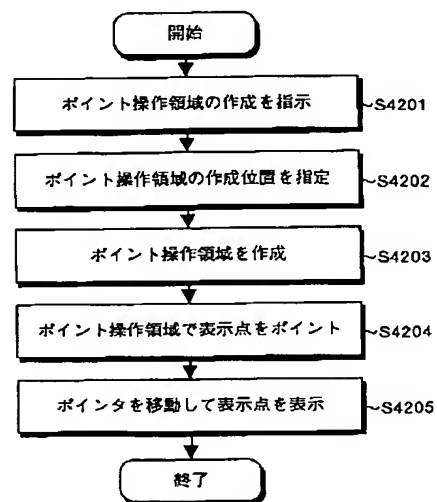
【図36】



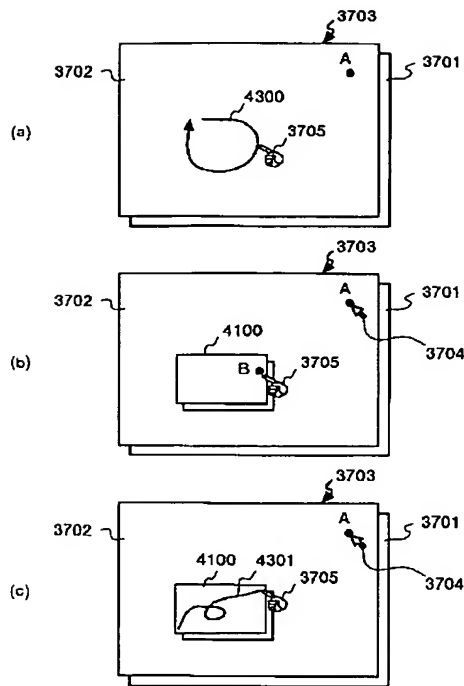
【図38】



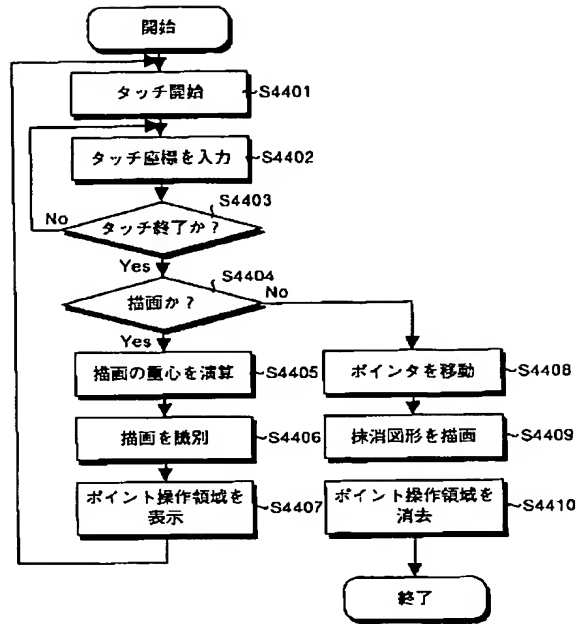
【図42】



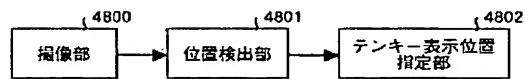
【図43】



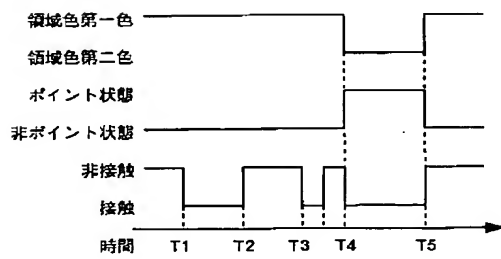
【図44】



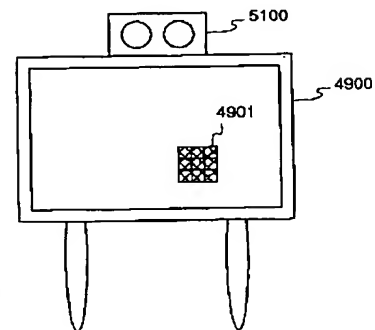
【図48】



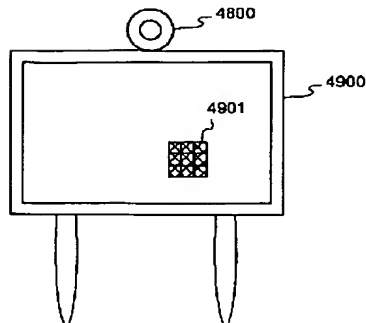
【図47】



【図52】



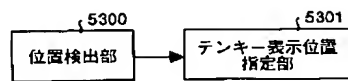
【図49】



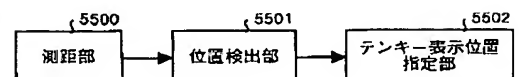
【図51】



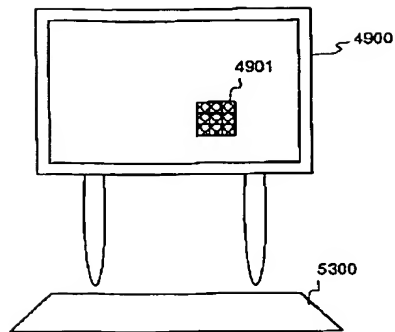
【図53】



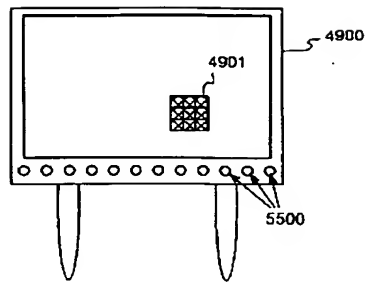
【図55】



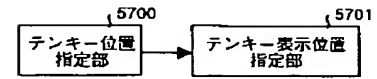
【図54】



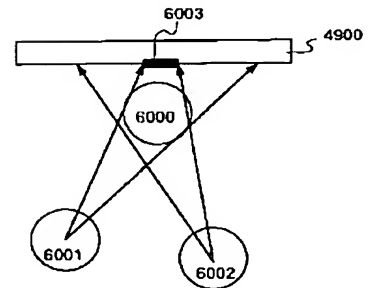
【図56】



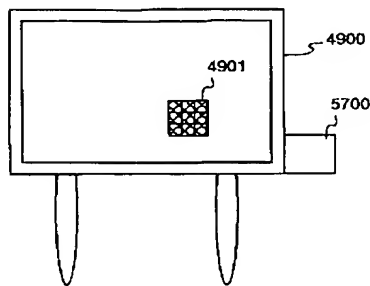
【図57】



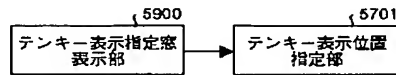
【図60】



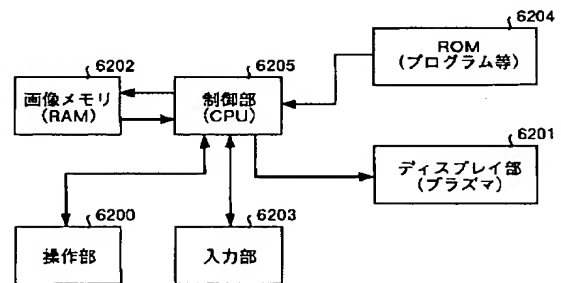
【図58】



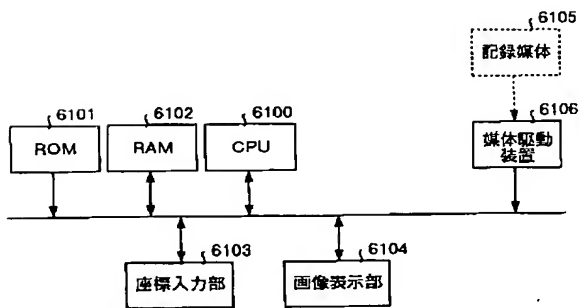
【図59】



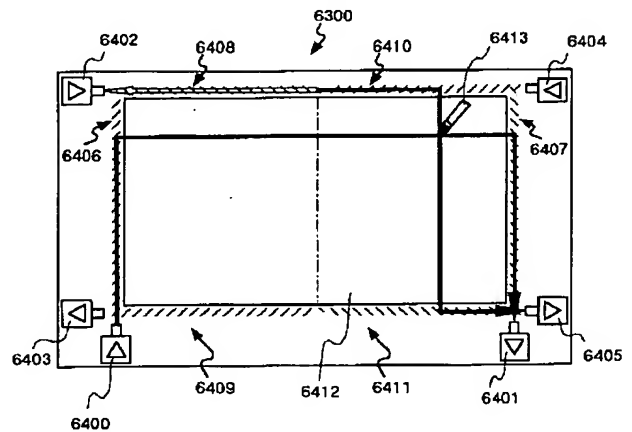
【図62】



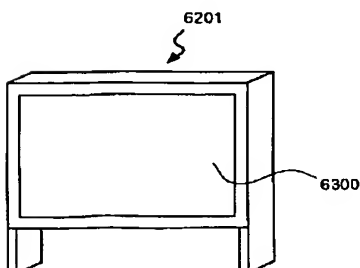
【図61】



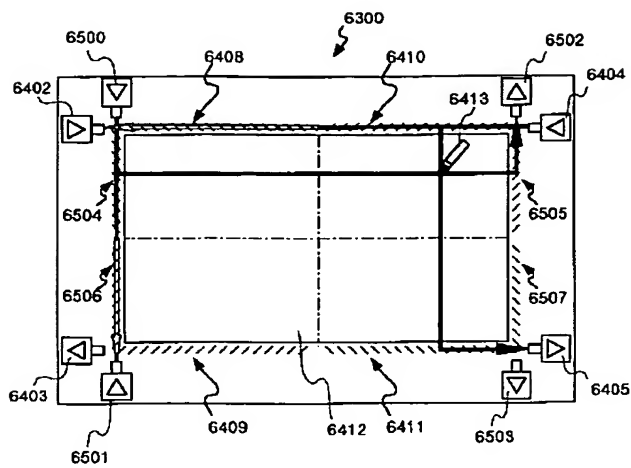
【図64】



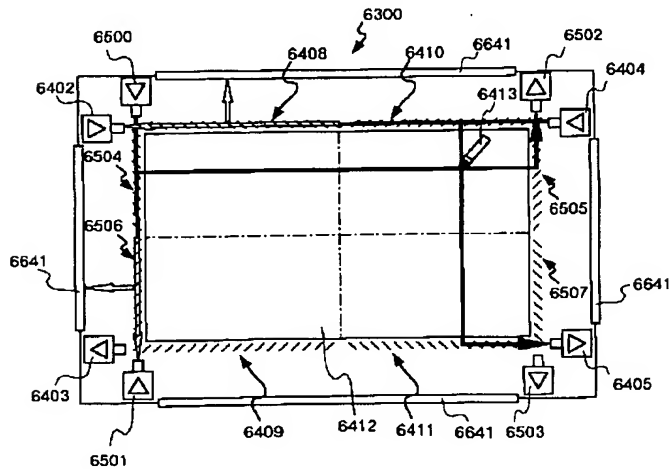
【図63】



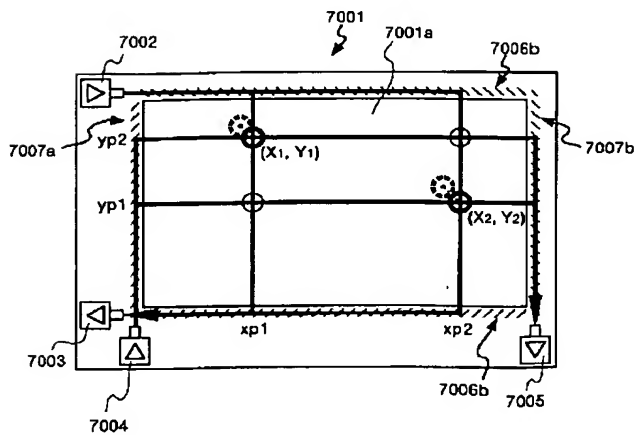
【図65】



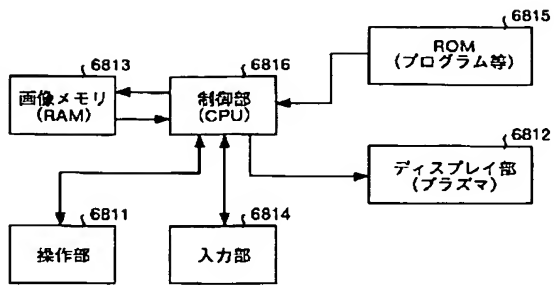
【図66】



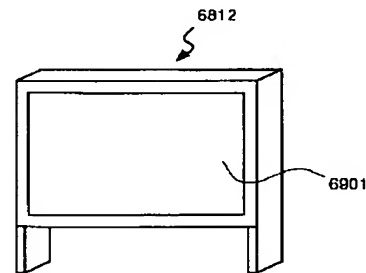
【図70】



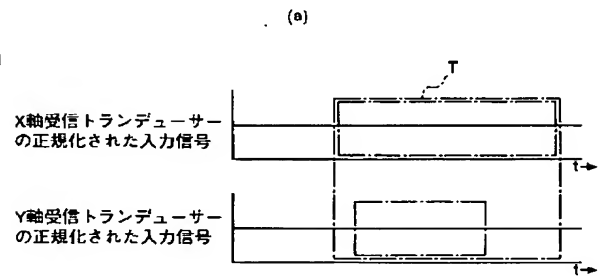
【図68】



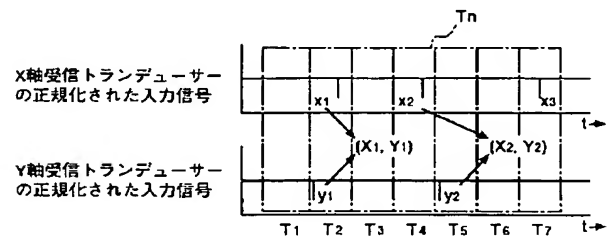
【図69】



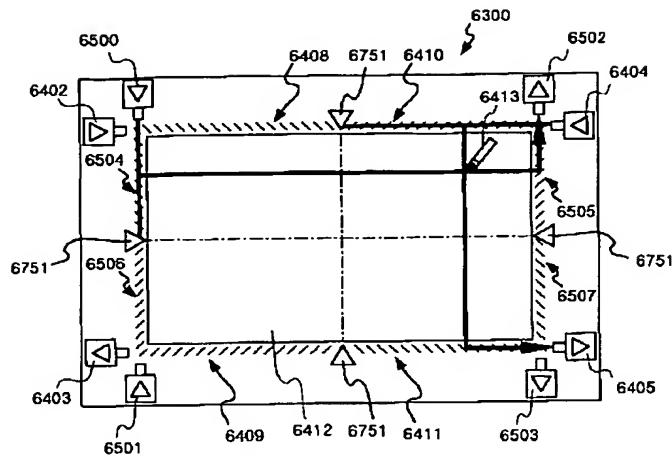
【図71】



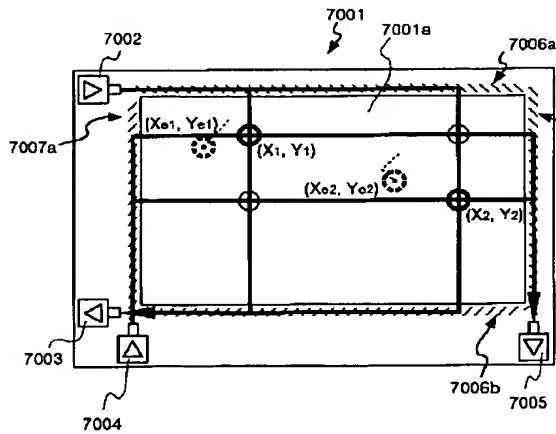
(b)



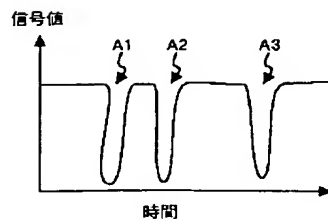
【図67】



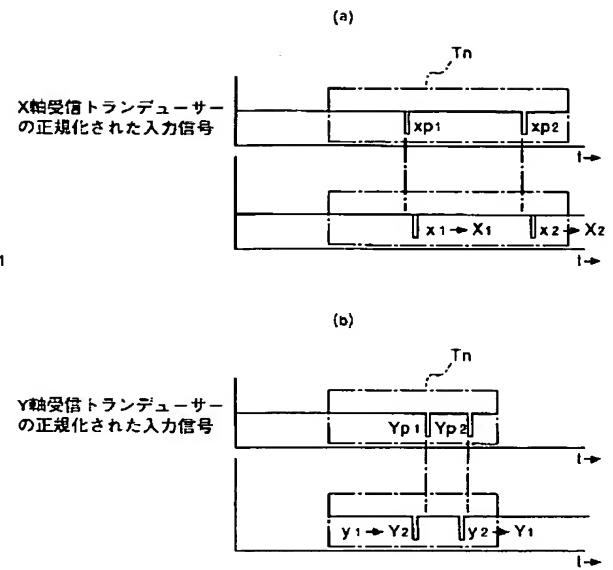
【図73】



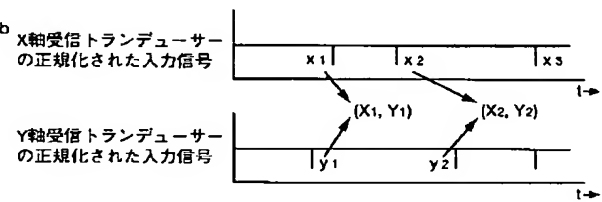
【図76】



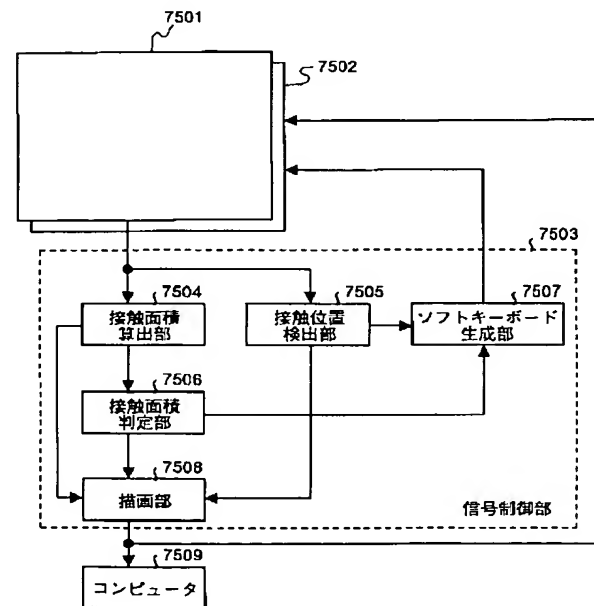
【図72】



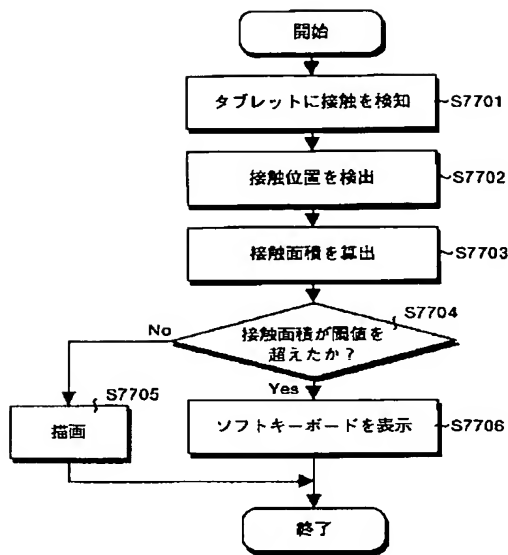
【図74】



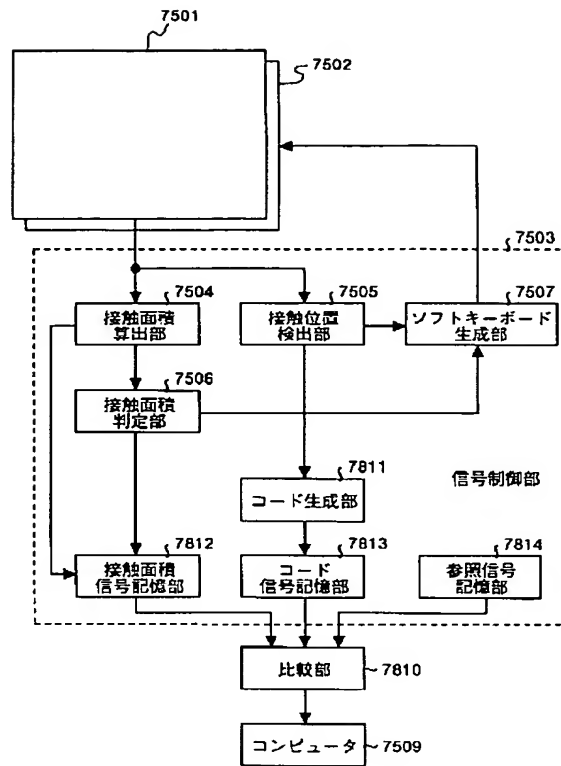
【図75】



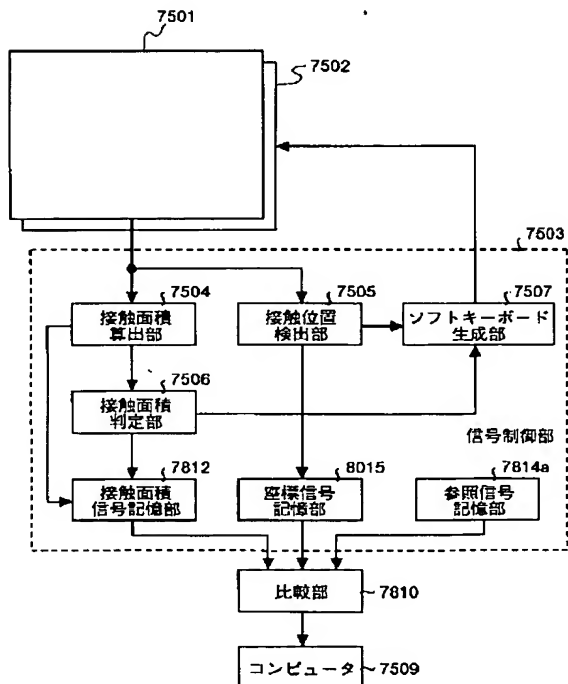
【図77】



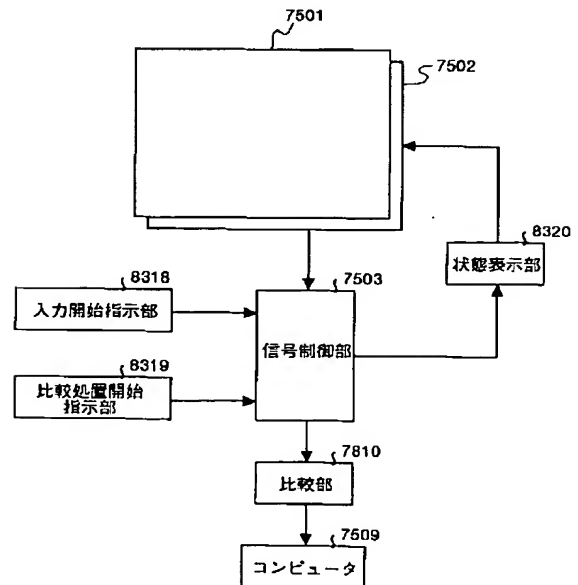
【図78】



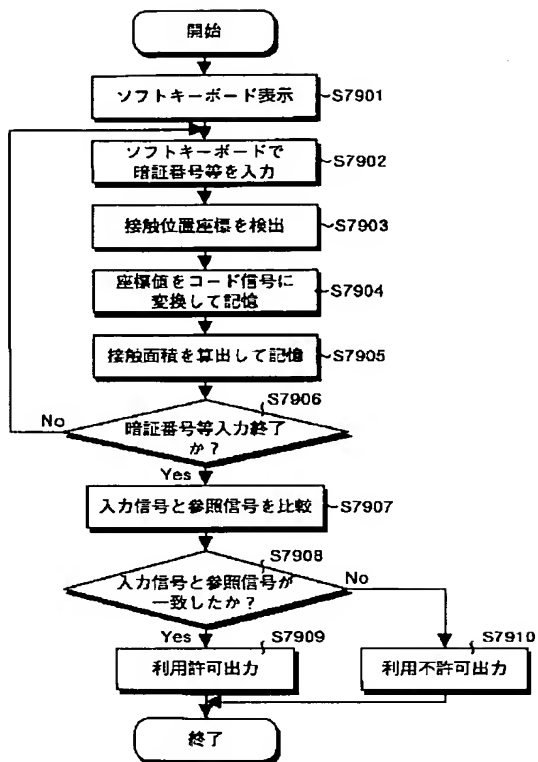
【図80】



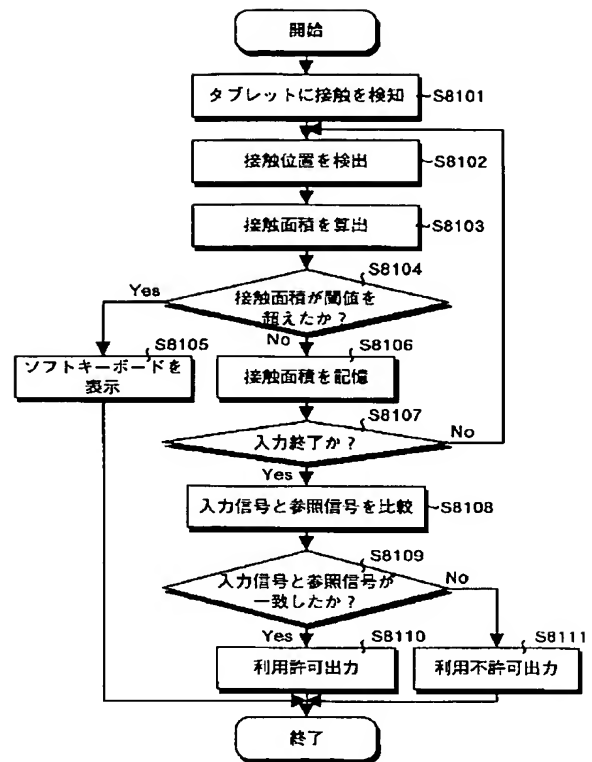
【図83】



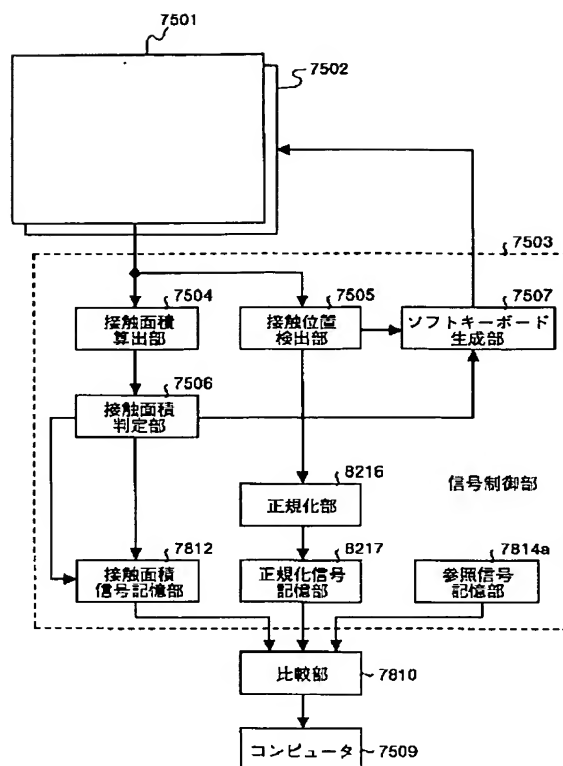
【図79】



【図81】



【図82】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 誠
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 北口 貴史
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 別府 智彦
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 古田 俊之
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 井上 隆夫
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 矢野 隆志
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

Fターム(参考) 2C071 CA02 CB20 CC03 CD01 CD04
CD09 DA05 DB02 DC04
5B068 AA05 AA15 AA22 AA25 AA32
AA39 BB22 BC07 BE14
5B087 AA09 AC11 AE02 CC03 CC12
CC14 CC47 DG00